COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 SEPTEMBRE 1860.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. LE PRÉSIDENT se rend l'interprète des sentiments de l'Académie, qui depuis la dernière séance a eu la douleur de perdre deux de ses Membres, MM. DAUSSY et PAYER, décédés l'un et l'autre le même jour, 5 septembre.

« M. CHASLES fait hommage à l'Académie du volume intitulé : *Les trois livres de Porismes d'Euclide, rétablis pour la première fois, d'après la Notice et les Lemmes de Pappus, et conformément au sentiment de R. Simson sur la forme des énoncés de ces propositions* (1).

» C'est l'ouvrage que M. Chasles a eu l'honneur d'annoncer à l'Académie dans la séance du 6 juin 1859, en présentant une Notice historique de ce qui a été fait depuis deux siècles et demi relativement au sujet obscur, mais si intéressant, des Porismes; et en appelant l'attention des savants sur les questions qu'il y avait encore à traiter, pour arriver ensuite au Rétablissement même de l'œuvre perdue d'Euclide. »

« M. CHEVREUL fait hommage, aux noms du Président et du Secrétaire perpétuel de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France, MM. Chevreul et Payen, du Compte rendu de la séance annuelle du 5 août 1860.

» Ce Compte rendu comprend le Discours du Président sur les exposi-

---

(1) L'ouvrage est présenté par M. le Secrétaire perpétuel au nom de l'auteur en ce moment absent pour cause de santé.

tions agricoles, et un Rapport fort détaillé de M. Payen sur les travaux accomplis en agriculture du 14 juillet 1859 au 10 juillet 1860. Ce Rapport avec les précédents seront consultés avec avantage par toutes les personnes désireuses de suivre les progrès des sciences agricoles dans ces dernières années. »

ASTRONOMIE. — *Sur l'éclipse totale du* 18 *juillet dernier et sur les observations de M. Plantamour,* Directeur de l'Observatoire de Genève; *par* **M. Faye.**

« Les documents relatifs à l'éclipse du 18 juillet nous arrivent successivement. J'ai reçu ces jours-ci une brochure où M. Plantamour a exposé les observations qu'il a faites dans le midi de l'Espagne, à Castellon de la Plana, et je désire en signaler à l'Académie les principaux résultats; mais auparavant je rappellerai les éclipses antérieures, ainsi que les discussions dont elles ont été l'objet dans le sein de l'Académie.

» Quand on est témoin de phénomènes nouveaux et inattendus, la première tendance de l'observateur n'est pas toujours de chercher péniblement le lien, souvent fort obscur, qui les rattache à d'autres faits connus, mais bien d'imaginer un agent spécial pour en rendre compte. Ces hypothèses, qui naissent spontanément dans notre esprit, deviennent souvent, après l'avoir satisfait un moment, de sérieux obstacles aux progrès de la science, car ils empêchent de voir ou d'apprécier les faits qui les contredisent, et qui pourraient mettre sur la voie d'explications plus rationnelles. Ces faits contradictoires, on les nie d'abord ou on les dédaigne, jusqu'au moment où, en s'accumulant, ils forcent l'attention rebelle et finissent par renverser l'hypothèse.

» On vit, il y a dix-huit ans, en juillet 1842, autour du Soleil éclipsé, des lumières roses ou violettes jaillir du bord obscur de la Lune. La première idée fut que ces lueurs étaient des objets réels, quelque chose comme des montagnes immenses s'élevant sur le Soleil par delà sa photosphère. La seconde idée, après un instant de réflexion sur la constitution plus ou moins probable du Soleil, fut qu'on avait eu sous les yeux des nuages roses formant une sorte d'enveloppe autour de la photosphère, avec des saillies très-prononcées çà et là. Cette idée, qui vient d'être reproduite à propos de l'éclipse de juillet dernier, a été admirablement exposée et discutée par Arago, l'un des témoins de l'éclipse totale de 1842.

» Je n'avais pas vu cette éclipse; libre de toute impression, je remarquai que l'hypothèse d'Arago ne répondait en réalité qu'à ce qu'il venait de voir

lui-même, et nullement à l'ensemble des faits. Ainsi Arago avait vu des lueurs rouges hors de la Lune; mais M. Valz, le savant directeur de l'Observatoire de Marseille, les avait vues au contraire sur la Lune elle-même, près du bord, à l'intérieur de son disque obscur. M. Billet, alors professeur de physique au lycée de Marseille, distingua bien, comme M. Valz, le faible intervalle qui séparait les points lumineux du limbe de notre satellite. La même apparence avait été notée à Narbonne par un professeur de Toulouse, et en Espagne par un médecin. Or, de deux choses l'une, ou bien les deux phénomènes sont entièrement différents, ou bien, s'ils proviennent d'une même cause, cette cause doit être purement optique. Mais, me disais-je, la première supposition n'est guère admissible, car si quelque cause inconnue amène des jets lumineux sur l'écran obscur qui masque le Soleil, cette même cause en produira plus aisément encore en dehors de l'écran. D'ailleurs les faits convenablement étudiés, c'est-à-dire sans prévention, sans parti pris d'exclusion arbitraire, montraient un passage si gradué de l'un à l'autre phénomène, une transition tellement ménagée, qu'il était impossible d'en faire deux catégories distinctes. Voici ces faits :

» 1°. Les protubérances lumineuses ont été vues en dedans de la Lune par l'amiral Ulloa, Aranda et Winthuysen, en 1778; par M. Valz, M. Billet et d'autres observateurs, en 1842 (1).

» 2°. Les protubérances ont été vues en entier sur la Lune, mais en contact avec le bord, par M. Parès à Prades, par le P. Bayma et le docteur Pagani à Novare, en 1842; par M. de Parpart, à Storlus, en 1851.

» 3°. Une protubérance a été vue en partie sur la Lune, en partie hors de la Lune, par M. Billerbeck, à Rastenburg, en 1851.

» 4°. Des protubérances ont été vues hors de la Lune, mais en contact avec son bord, par beaucoup d'observateurs, en 1733, 1842, 1850, 1851, 1853.

» 5°. Des protubérances ont été vues hors de la Lune, et à quelque distance du bord, en 1850 et en 1851.

» Ainsi ces phénomènes sont connexes et non distincts. Or le simple fait que les lueurs fixes ont été vues sur le disque de la Lune renverse l'hypo-

---

(1) Il s'agit ici de points fixes et brillants (tellement brillants que les observateurs ont tous cru voir le Soleil lui-même à travers quelque trou existant dans la Lune, ou par une fissure naturelle) et non des lueurs serpentantes de Halley ou de Louville, en 1715, de MM. Zantedeschi et Wüllerstorff en 1842. C'est à ces dernières, pour lesquelles je propose le nom d'*auréole interne*, qu'il faut sans doute rapporter la lueur orange notée sur le centre de la Lune par M. de la Pinelais, au Pérou, en 1858, et certaines colorations uniformes du disque entier de la Lune à l'instant de la totalité.

thèse de l'enveloppe rose de nuages solaires, et ne laisse place qu'à la seconde partie du dilemme, c'est-à-dire à un jeu de lumière, à un phénomène du même ordre que la diffraction, par exemple.

» Qu'a-t-on répondu à ce raisonnement? une seule chose : on a dit que les astronomes qui avaient vu des lueurs sur la Lune avaient mal vu, et que ceux qui les avaient vues en dehors étaient les seuls qui eussent bien vu.

» Quand on possède sur un point quelconque de la science une théorie positivement démontrée, on conçoit que cette théorie, fondée sur des observations, puisse servir à contrôler plus tard les observations elles-mêmes, à distinguer les mauvaises d'avec les bonnes; mais ira-t-on jusqu'à concéder le même privilége à une simple hypothèse? A ceux qui se croyaient en droit de lui reprocher d'avoir mal vu, M. Valz avait le même droit de répondre, et il a effectivement répondu, que l'illusion était certainement de leur côté.

» Sans me laisser décourager par cette manière de raisonner, j'ai continué à comparer les faits. Passons donc à la couleur de ces flammes mystérieuses. En voici la classification :

1°. Des protubérances de couleur blanche;
2°. Des protubérances de couleur rose;
3°. Des protubérances du rouge le plus vif;
4°. Des protubérances rouges mêlées de parties orangées;
5°. Des protubérances fleur de pêcher;
6°. Des protubérances violettes;
7°. Des protubérances noires (1);
8°. Des protubérances blanches bordées de noir (2).

» Ce n'est pas tout : en certains lieux, les protubérances ont gardé constamment leur teinte première; en d'autres, elles ont d'abord passé successivement par toutes les nuances de l'iris, sauf le jaune pur et le vert (3), depuis le blanc ou le gris jusqu'au violet, puis ont repassé en rétrogradant par les mêmes nuances à la fin de l'éclipse. Ailleurs encore on les a vues mi-partie blanc et rose, c'est-à-dire une moitié blanche et comme translucide, l'autre moitié rose ou fleur de pêcher. Enfin le savant directeur de l'Observa-

---

(1) Au Pérou, en 1853, par le Dr Moësta, directeur de l'Observatoire du Chili, et par ses adjoints.

(2) Au Brésil, en 1858, par les membres de l'expédition brésilienne. (Rapport de MM. Faye et Delaunay, *Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 159.)

(3) Ces couleurs se retrouvent amplement dans les effets d'illumination atmosphérique et terrestre qui s'observent pendant une éclipse totale.

toire de Vienne, M. de Littrow, a noté, en 1842, que ces protubérances étaient visibles en gris avant qu'elles se colorassent, et qu'elles continuèrent à être visibles après que leur couleur s'était dissipée. C'est précisément l'observation de M. Goldschmidt en juillet dernier, et cette remarque nous aidera peut-être à comprendre le fait si curieux que M. Legrand a signalé dernièrement à l'Académie. (Séance du 13 août.)

» Il est difficile d'admettre dans le Soleil des nuages de toutes ces couleurs; il est plus difficile encore d'attribuer leur coloration, tantôt successive, tantôt instantanée, à une cause optique inconnue, sans être conduit aussitôt à cette conclusion, que cette cause inconnue pourrait bien être tout le problème.

» Je ne m'arrêterai pas à la forme de ces protubérances qui a présenté les plus grandes différences d'un lieu à l'autre, dans la même éclipse, et qu'on a vue souvent varier d'un instant à l'autre dans le même lieu, pour ne m'occuper que de leur distribution *sur le contour du disque solaire*. Si elles appartenaient au Soleil, ce n'est pas la distance de deux stations prises sur le globe terrestre qui pourrait affecter sensiblement la position des protubérances observées, quand on les rapporte au disque du Soleil; les effets de parallaxe ne seraient pas plus sensibles que pour les taches solaires elles-mêmes. Si donc un nuage blanc ou noir, rouge ou violet, apparaît autour du Soleil éclipsé, il devra être vu dans la même position par tous les observateurs, absolument comme les taches du Soleil (1). Cette constance a-t-elle lieu effectivement? Non, le résultat des efforts de M. Arago pour identifier les protubérances vues en 1842 a été négatif. On s'est rejeté sur la surprise causée par un phénomène inattendu, sur l'incertitude des évaluations; mais en 1851 tout le monde était préparé, et pourtant M. Airy n'a pas mieux réussi que M. Arago à identifier d'une manière satisfaisante les protubérances vues à cette époque en Suède et en Norwége. Mêmes résultats pour l'éclipse de 1858. Quant aux observations toutes récentes du 18 juillet dernier, on peut comparer déjà les photographies de M. Warren de la Rue ou les excellents dessins de M. Goldschmidt, avec ceux de MM. de Feilitzsch et Plantamour. Quant à moi, je n'ai retrouvé jusqu'ici sur les seconds, ni la protubérance en forme de navire sous voiles ou de girandole, ni la protubérance en forme de 𝔥 gothique. De même je ne vois dans les pre-

(1) Quand on mesure, on rapporte ces protubérances aux bords de la Lune; quand on discute, on doit préalablement les rapporter au disque solaire, en tenant compte de la position de l'observateur et de la manière dont la Lune se projette, pour lui, sur le Soleil.

miers aucune trace de l'espèce de crochet qui figure à droite dans les dessins des seconds.

» L'auréole des éclipses totales a été expliquée dans le même système d'interprétation commode : on n'a pas manqué de lui attribuer aussi une existence propre, et de la considérer comme la manifestation resplendissante d'une immense atmosphère dont le Soleil serait entouré. Ne fallait-il pas d'ailleurs une atmosphère pour soutenir des nuages? Il est vrai qu'en certains lieux les apparences ont assez bien répondu à cette hypothèse. Je citerai par exemple les descriptions de Baily, de M. Airy, en 1842. Pour ces éminents observateurs elle apparut en effet comme une couronne brillant d'un éclat tranquille, uniformément dégradée, sans trace d'irrégularités quelconque. Mais partout ailleurs l'auréole a présenté des aspects si divers, si compliqués de rayons en faisceaux s'étendant à plusieurs degrés du centre du Soleil, tantôt normaux, tantôt tangents au disque de la Lune, ici cylindriques, là coniques, ailleurs paraboliques, voire même de parties entièrement détachées, que toute idée de rapporter le phénomène à une atmosphère du Soleil paraît avoir à peu près disparu. Autant vaudrait assigner une existence réelle aux rayons que la vue simple montre dans les étoiles, ou aux anneaux alternativement obscurs et lumineux que les lunettes un peu fortes nous font voir autour de leurs images. Il est même inutile aujourd'hui de rappeler l'objection que j'avais avancée autrefois contre cette immense atmosphère en disant que les comètes traversaient librement les espaces où on voulait la placer. L'éclipse dernière a ajouté à toutes les variétés observées depuis 1766, variétés dont on ferait un volume, un faisceau encore plus singulier affectant la forme d'une lyre, et une branche dentelée comme une partie de la nébuleuse d'Orion.

» On se rappelle d'ailleurs la célèbre expérience de Lahire qui reproduisait artificiellement une auréole en exposant une boule de bois sur le passage d'un faisceau de rayons solaires. Le P. Secchi, qui vient de répéter cette expérience, y a même retrouvé les faisceaux de rayons tangents au bord de l'écran. Or comment se dissimuler que si un simple jeu de lumière dévie à ce point les rayons du Soleil caché derrière la Lune, un phénomène analogue pourrait produire à plus forte raison les inflexions beaucoup moindres qui forment les protubérances? Quant aux délicates observations de M. Kutczicki, aux îles Marquises, et de M. Liais, au Brésil, sur les rapports des protubérances avec les rayons de l'auréole (1), au lieu d'en conclure que les

(1) Des relations plus ou moins analogues, mais moins précises, ont été notées par

deux phénomènes appartiennent à l'atmosphère du Soleil, nous en conclurons que les protubérances et les auréoles ont une origine commune dans les jeux variés de lumière auxquels l'interposition de la Lune donne naissance à 96000 lieues de nous.

» Parlerai-je de la polarisation de l'auréole et des protubérances? Une communication récente de M. Govi nous a montré combien peu la physique est avancée sur ces matières. Arago avait cru d'abord que la lumière de l'auréole ne devait pas être polarisée; mais il fut le premier à constater le contraire en 1842, sans toutefois avoir pu noter la direction des plans de polarisation. On devra consulter aussi les observations de M. d'Abbadie en 1851. Celles de M. Prazmowski en 1860 ont, en tout état de cause, une grande importance, mais, je l'avoue, la conclusion que cet éminent physicien et astronome en a tirée lui-même me semble prématurée.

» C'eût été un véritable triomphe pour les nuages solaires que de pouvoir être rattachés à la formation des taches (1). On l'a tenté, mais sans succès; les taches n'ont répondu aux protubérances ni en 1851, ni en 1858, ni même en 1860. D'ailleurs un argument péremptoire a été opposé à cette idée : il y a des protubérances tout autour du Soleil, même aux pôles, tandis qu'il n'y a jamais de taches dans les régions polaires de cet astre.

» Une dernière preuve, un véritable *experimentum crucis*, c'eût été de retrouver les protubérances autour du Soleil en dehors des éclipses. M. Arago en avait annoncé la possibilité. Un savant astronome anglais, M. Piazzi Smyth, a entrepris une expédition lointaine, au sommet du Pic de Ténériffe, afin de se placer dans les circonstances les plus favorables, mais il n'a rien vu.

» Ainsi en résumé le lieu, la couleur, la distribution autour du Soleil, les relations avec l'auréole, les variations de forme ou de grandeur d'une station à l'autre, l'impossibilité de voir ces phénomènes lorsque la Lune n'est pas là pour leur donner naissance, tout nous montre qu'il s'agit d'une cause purement optique et non d'un échafaudage de réalités. Comment

---

M. Valz entre les points brillants sur le disque lunaire et l'auréole. On peut citer aussi l'observation de M. de Parpart à Storlus, et une foule d'autres qui montrent clairement que les rayonnements propres de certaines protubérances contribuent à former les rayons de l'auréole. Les rayonnements qui jaillissent des sommets des protubérances à un certain moment, et qui ont été si bien décrits par M. Goldschmidt, ne sont pas non plus des phénomènes exceptionnels.

(1) Pour ce qui est de la singulière tentative qu'on a faite récemment d'expliquer les taches elles-mêmes par les nuages roses de l'enveloppe hypothétique, je ne pense pas qu'il soit nécessaire de la discuter.

donc se fait-il que l'hypothèse des nuages roses formant une enveloppe autour du Soleil ait obtenu depuis dix-huit ans tant de faveur auprès d'un certain nombre d'astronomes? Cela tient, je pense, à deux causes, à savoir la facilité avec laquelle l'esprit humain met de côté tout ce qui contrarie une idée préconçue, ensuite l'illusion involontaire qui se produit presque toujours dans les faits de mouvement relatif. Admettons pour un moment que les lueurs des éclipses sont dues à une certaine inflexion des rayons de lumière rasant le globe de la Lune et surtout les aspérités si considérables dont il est parsemé; n'est-il pas clair que la grandeur et la position de ces lueurs dépendront à chaque moment de la position de l'observateur par rapport au cône circonscrit aux deux astres? On verra, par exemple, les protubérances diminuer d'un côté et grandir de l'autre, dans le sens du mouvement de la Lune, tandis que, dans le sens perpendiculaire, elles pourront conserver leurs dimensions et varier seulement quant à l'angle de position. Eh bien! quelle impression produiront ces mouvements divers sur l'observateur persuadé que ces flammes sont immobiles? Il croira voir marcher la Lune au milieu des protubérances, les masquer successivement d'un côté et les démasquer de l'autre, absolument comme s'il s'agissait d'objets réels placés au delà de cet écran. L'impression ainsi produite sur lui sera si forte, que la conviction en résultera immédiatement, et c'est en effet ce qui a eu lieu pour bon nombre d'observateurs.

» Pourtant les protestations n'ont pas manqué. Des astronomes expérimentés ont affirmé que les protubérances sur lesquelles leur attention était spécialement fixée n'avaient changé ni de forme, ni de grandeur, ni de position par rapport au bord de la Lune pendant toute la durée de l'éclipse totale. D'autres ont été plus directement au but en mesurant ces hauteurs. Or quel a été le résultat des mesures en 1842? Les mesures de M. Mauvais accusent un accroissement supérieur au déplacement de la Lune. De là l'hypothèse ingénieuse de M. Babinet qui, pour tenir compte de cette différence, attribuait les protubérances à des nuages cosmiques circulant autour du Soleil suivant les lois de Kepler. Quel a été le résultat de ces mesures en 1851? Toujours le même. En 1858, résultat inverse. Il n'y a qu'un seul moyen de se tirer d'embarras, toujours le même aussi : c'est de déclarer que ceux qui ont jugé les protubérances immobiles, comme ceux qui les ont vues croître ou décroître trop ou trop peu rapidement, ont mal vu et mal mesuré.

» Tel était l'état des choses avant l'éclipse de juillet dernier. On voit maintenant pourquoi l'attention se dirigeait principalement vers la mesure des protubérances en hauteur. Aussi avais-je cru moi-même devoir signaler

aux observateurs du futur phénomène les variations d'angle de position dont on ne s'était pas occupé jusque-là dans les éclipses antérieures. Mes suggestions à ce sujet, basées sur des essais concluants avec un micromètre construit tout exprès, avaient été communiquées à l'Académie dès le mois d'octobre. J'ai eu le plaisir de voir qu'elles étaient accueillies par la Société Royale Astronomique de Londres, et par M. de Littrow, directeur de l'Observatoire de Vienne, dans son Instruction sur la dernière éclipse; j'ai eu aussi la satisfaction d'apprendre que plusieurs observateurs les avaient mises à profit le 18 juillet.

» Il paraît que, dans une des stations espagnoles, les variations de l'angle de position d'une protubérance ont répondu au mouvement de la Lune, et c'est là une donnée importante dont toutes les théories devront tenir compte; mais il n'en a pas été de même des variations de la hauteur mesurées à Castellon de la Plana par M. le professeur Plantamour. Les résultats de M. Plantamour, que je vais exposer à l'Académie, confirment pleinement ceux de M. de Feilitzsch, que j'ai déjà eu l'honneur de lui communiquer. (M. Faye donne lecture des principaux passages de la brochure (1) et met les dessins de l'éclipse sous les yeux l'Académie.)

» Je citerai du moins les conclusions du savant directeur de l'Observatoire de Genève :

« Il est résulté pour moi de l'observation de l'éclipse du 18 juillet l'im-
» pression, *d'autant plus vive que je m'y attendais moins,* que tous ces phéno-
» mènes tels que la couronne, les faisceaux de rayons et les protubérances
» ne sont pas des phénomènes existant réellement autour du Soleil, qui
» deviennent visibles parce que la Lune cache le disque même du Soleil, et
» qui changent seulement par le fait que cet écran en masque et en dé-
» masque alternativement telle ou telle partie, mais que ce sont des phéno-
» mènes lumineux produits par l'écran qui s'interpose dans la direction des
» rayons solaires, et que leur modification dépend de la position de l'ob-
» servateur plus ou moins rapproché du cône tangent aux disques du
» Soleil et de la Lune. »

» Au premier abord, il semble que, de chercher l'explication de ce phénomène dans de simples jeux de lumière, ce soit en rabaisser singulièrement l'importance, alors que d'autres y voient la révélation des mystères de la constitution du Soleil. Mais, si on veut bien réfléchir un moment à l'échelle immense sur laquelle opère l'astronome dans ses obser-

(1) Cette brochure est un extrait du dernier numéro de la *Bibliothèque universelle de Genève.*

vations, si on se rappelle que, grâce à cette immensité même, l'astronome a découvert des lois physiques dont la simple constatation a semblé longtemps impossible par toute autre voie , et que l'expérience la plus raffinée a seule réussi de nos jours à vérifier physiquement, on comprendra que des jeux de lumière, plus ou moins semblables à la diffraction, mais observés sur cette échelle, peuvent aussi nous mettre sur la voie de nouvelles propriétés de la lumière (1), tout aussi bien que les petits retards périodiques des éclipses des satellites de Jupiter, ou les oscillations imperceptibles des étoiles observées par Picard et Bradley. »

ASTRONOMIE. — *Eclipse du 18 juillet. — Étoiles filantes du mois d'août; Lettre du* **P. Secchi** *à* M. Élie de Beaumont.

« Rome, ce 25 Août 1860.

« Ayant reçu de M. Aguilar quelque autre épreuve des photographies solaires faites au *Desierto,* je me hâte de vous remettre une suite de quatre épreuves faites pendant la totalité, que je vous prie de présenter en mon nom à l'Académie (2). J'ai peu à redire sur ce que j'ai déjà indiqué dans les communications précédentes, et, sans répéter ce que j'ai dit dans ma première communication, je crois nécessaire seulement de faire la comparaison entre ces photographies et celles de M. de la Rue, lesquelles ont été obtenues près de Miranda, dans une station où l'instant absolu de l'obscurité totale précédait d'environ 9 minutes de temps l'arrivée du même phénomène au *Desierto*. La seule différence qui existe est entre la manière de compter les angles de position, que j'ai comptés de l'est apparent par le nord apparent, etc., pendant que M. de la Rue les compte par le nord vrai allant vers l'est vrai. Avec cette variation on trouve que *les positions des protubérances de nos photographies sont identiques avec celles de M. de la Rue,* à quelque petite différence de 1 ou 2° pour celles qui sont bien limitées. Cette différence peut s'expliquer par la difficulté de prendre des angles dans nos petites figures qui ont 23 millimètres seulement de diamètre, ou par une petite différence

(1) Dans cette voie on peut citer déjà les expériences que le Père Secchi vient de reprendre d'après les académiciens Lahire et De l'Isle; les curieux essais de M. Govi; les observations de polarisation d'Arago, de MM. Mauvais et d'Abbadie, celles de MM Liais et Prazmowski; l'étude des réfractions anormales qui doivent se produire, dans notre atmosphère, le long du cône circonscrit au Soleil et à la Lune, inflexions auxquelles j'avais moi-même attribué tout d'abord une part beaucoup trop grande dans la production de ces phénomènes; enfin les recherches d'optique de M. le professeur de Feilitzsch.

(2) Ces épreuves, qui ont été mises sous les yeux de l'Académie, restent déposées au Secrétariat où l'on pourra les consulter.

introduite au moment du changement de la chambre obscure qui peut-être n'a pas été fixée exactement au repère que j'avais fait au tube de la lunette. Ce petit détail ne change en rien le fait de l'identité, et peut être produit aussi par le changement de place de la Lune relativement à la période de la phase locale.

» J'ai fixé la première petite photographie sur une feuille de papier blanc entourée de deux graduations selon les différentes manières de compter. On voit par là les identités suivantes :

P. Secchi...........	78°	113	135			198	213	242	
M. de la Rue........	197°	154	135	129	111	72	57	28	348

» Celles-ci sont les seules protubérances dont M. de la Rue a donné une description dans le journal le *Times* (9 août 1860) et on peut voir par nos photographies qu'il n'embrasse que la moitié de celles qui sont enregistrées dans nos différentes images, et que dans la troisième il en paraît déjà d'autres, qui sont complétement développées dans les quatrième et cinquième. La seule différence essentielle que je trouve entre les angles micrométriques et ceux déduits des photographies est que dans deux il y a erreur de 180°, ce qui est dû à ce que j'ai pris l'angle entre les fils du micromètre sans faire le demi-tour du cercle de position. Voici les trois suites d'angles ainsi rectifiés (comptant toujours à ma manière) :

Première photographie.	78°*; 88°; 113°; de 135 à 148° arc luisant; 212; 242*;
Dernière photographie.	10°; 40°; 76°*; 248*; 290°; 300°; de 350 à 360° arc luisant;
Angle micrométrique .	39°; 75; 116°, 211°; 353°; 310°.

» On voit donc clairement que si quelque observateur n'a pas vu tant de protubérances que moi, on doit en chercher ailleurs la raison ; et il n'est pas improbable que cela tienne à quelque constitution de l'œil, ou plutôt au grand degré d'attention qu'on fixait involontairement sur un ou deux de ces objets et qui faisait qu'on ne voyait pas les autres. Je crois cela d'autant plus vrai, qu'une grande protubérance, la 57° de M. de la Rue (213° de moi), qui a été vue par tant d'observateurs, m'a échappé, occupé que j'étais à observer les autres, 113 et 135° (M.).

» Ainsi étant très-occupé à voir la diffusion de lumière qui règne près du bord solaire, je n'ai pas observé ces protubérances ni avant ni après la totalité. J'ai fait des essais infructueux pour les voir en plein Soleil ; mais je me suis convaincu que cela serait impossible. J'en ai presque la preuve dans le fait suivant : Ayant un jour avec M. Monserrat pris la photographie du plein Soleil à foyer direct, avec une exposition instantanée, ouvrant et couvrant l'objectif, nous trouvâmes le Soleil tout à fait ultra-solarisé, et la

région atmosphérique près du Soleil faisant une couronne magnifique tendant même à être solarisée. Nous conclûmes de cela que la lumière des protubérances est au plus égale à celle que nous envoie l'atmosphère terrestre illuminée par le plein Soleil, et conséquemment elles seraient invisibles pendant que l'atmosphère est illuminée par le plein Soleil.

» Quoique très-petites, ces images font cependant voir le double sommet de la proéminence de 28° de M. de la Rue et l'inclinaison de la protubérance 57° : le grand arc entre 129 et 135°, etc. En somme, il me paraît parfaitement établi qu'à Miranda et au Desierto on a photographié sensiblement les mêmes objets. Cela prouve aussi combien en une autre occasion on devra avoir soin de faire des images photographiques, mais agrandies; car je suis sûr aussi que pour elles l'impression est très-rapide.

» La conséquence principale qu'on tire des photographies des phases partielles dont le diamètre est 106 millimètres est celle que j'ai déjà reconnue dès 1851, que le bord est excessivement faible en comparaison du centre. On dirait, en observant ces images du côté du bord solaire, que la plaque collodionnée n'était pas au foyer, tant son bord est diffus; mais le bord lunaire est là, et par son tranchant fait voir que celle-ci n'est pas la cause de la diffusion, mais que cela tient réellement à l'indécision réelle du Soleil.

» Dans plusieurs de ces photographies il y a la tache avec sa pénombre bien tranchée, et on voit clairement que le bord du Soleil est beaucoup moins luisant que la pénombre de cette tache même. J'espère pouvoir bientôt faire parvenir aussi à l'Académie des photographies de cette espèce. Ainsi ces dernières observations confirment les résultats que j'ai toujours soutenus devant l'Académie pendant les neuf dernières années sur la constitution de l'atmosphère solaire, et que mes travaux thermométriques sur la mesure des radiations solaires avaient déjà placé hors de question. Je viens de faire une comparaison entre l'absorption de l'atmosphère terrestre donnée par l'observation, et celle de la théorie de Laplace, et je trouve que la théorie ne représente pas les faits. Je remets les détails à une autre occasion.

» Les étoiles filantes observées au commencement du mois ont donné un maximum décisif au 10 août.

Le 9,	de 9^h du soir	à $10^h\ 30^m$	étoiles filantes	50,	dont très-luisantes 8
10,	de $8^h\ 45^m$	à $10^h\ 30^m$	»	124	» 25
11,	de $8^h\ 30^m$	à $9^h\ 30^m$	»	25	» 5

» Ces jours ont été très-troublés, et on a vu le 12 une lumière boréale assez sensible. »

ASTRONOMIE. — *Observations de l'éclipse du 18 juillet faites à Briviesca; Lettre de* **M. Petit** *à* M. Élie de Beaumont.

« Je viens un peu tard vous parler, après tant d'autres, de l'éclipse du 18 juillet dernier; mais je désirais, avant de le faire, avoir terminé les calculs relatifs à la position géographique de la station où je m'étais transporté avec *M. d'Abbadie* et à la détermination de la marche de mon chronomètre, afin de pouvoir vous adresser en même temps les résultats mathématiques et les résultats physiques de mes déterminations. Malheureusement, M. d'Abbadie m'ayant offert d'employer de concert avec lui son cercle de voyage, je n'emportai pas le mien, qui est fort lourd et moins maniable; et celui dont nous avons pu disposer une fois rendus en Espagne, paraît avoir des défauts inhérents à sa construction, qui ont introduit dans nos résultats des discordances dont la discussion numérique est devenue fort longue avant de fournir une conclusion qui fût de nature à me satisfaire. Enfin, après beaucoup d'efforts, je suis parvenu à obtenir des résultats que je crois assez bien déterminés et que je vous transmets. M. d'Abbadie, habitué à sa lunette, qui était armée d'un prisme et dont il ne tenait pas à déplacer l'oculaire, observait les passages au fil horizontal, tandis que je prenais les heures de ces passages à un chronomètre Winnerl, dont la marche a dû être régulière, surtout depuis le 15 jusqu'au 18 juillet, malgré les incohérences sur l'heure absolue données par le cercle et peut-être aussi par l'état constamment nuageux du ciel, qui ne laissait voir le Soleil qu'assez imparfaitement; car une exacte proportionnalité s'étant maintenue entre cet instrument et deux autres chronomètres auxquels il a été comparé plusieurs fois, de la première à la seconde des deux époques, on ne peut supposer que les trois instruments aient été simultanément sujets aux mêmes variations. Voici maintenant les résultats :

» Latitude de Briviesca, jardin de M. Christoval Labarga attenant à l'église du couvent des religieuses de Sainte-Claire :

♃ 12 juillet 1860, par 16 hauteurs circumméridiennes du ⊙...	42°.33'.19",20 N.
☾ 16 juillet 1860, par 8 » » ...	42.33. 4,87
♂ 17 juillet 1860, par 4 » » ...	42.33. 9,34
	33,41
Moyenne..........	42.33.11,14

» Longitude de Briviesca, donnée par la seule comparaison qu'il m'ait

été possible d'obtenir entre l'heure de l'observatoire de Madrid et celle de Briviesca :

♂ 17 Juillet 1860.

Chronomètre Winnerl...........	$2^h.38^m.15^s,55$	Moyennes de 12 indications envoyées de Madrid de 10 en 10 secondes.
Observatoire de Madrid...........	2.17.33,15	
Différence.....	20.42.40	
État du chronomètre Winnerl sur le temps moyen de Briviesca.......	+14.16,94	
Heure de Briviesca, moins heure de Madrid......................	6.25,46	

» Ce serait la longitude E. de Briviesca par rapport à l'observatoire de Madrid. Or les différentes cartes que j'ai consultées, à défaut d'autres éléments, s'accordant à donner, pour cette longitude, une valeur comprise entre 79″ et 86″, il me paraît évident qu'une erreur de 5 minutes a dû être commise à l'une des deux stations, probablement à celle de Madrid, parce qu'il n'est pas supposable que cette même erreur de 5 minutes eût été commise également par M. le lieutenant-colonel Rechniewski, professeur de géodésie à l'École militaire de Saint-Pétersbourg, dont le chronomètre s'est parfaitement accordé avec le mien pour l'heure correspondant à la moyenne $2^h\,17^m\,33^s,15$ des douze signaux émanés de Madrid.

» En admettant donc cette erreur de 5 minutes, qui donnerait $2^h\,22^m\,33^s,15$ au lieu de $2^h\,17^m\,33^s,15$ pour l'heure fournie par l'observatoire de Madrid, on trouverait la longitude de notre station à Briviesca égale à $85^s,46$; ce qui s'accorderait d'autant mieux avec les bonnes cartes d'Espagne, que nous étions précisément à l'est de la ville, et qu'une différence de 7 secondes en temps, sous la latitude de 42°33′, ne correspond qu'à une longueur de 2400 mètres environ. Pour rendre, au besoin, les vérifications possibles, je dirai que nous observions vers le milieu du jardin de l'hôtel Christoval Labarga, à 53 mètres de la fenêtre placée vers le nord et dans l'axe de l'église du couvent des religieuses de Sainte-Claire, et que notre azimut, compté du nord vers l'est à partir de cette fenêtre, était de 72°, ce qui donnerait pour la position de la fenêtre prise comme repère :

Latitude N...............	$= 42°\,33'\,11'',14 - 0'',51$	$= 42°\,33'\,10'',63$
Longitude E. de Madrid......	$= 0^h\,1^m\,25^s,46 - 0^s,15$	$= 0^h\,1^m\,25^s,31$

» Quant aux moments des phases de l'éclipse, je trouve, en fournissant

les divers éléments qui pourraient permettre de contrôler l'état et la marche de mon chronomètre :

1er contact extérieur, ou commencement de l'éclipse, ☿ 18 juillet 1860, à	h m s 1.48.56,00	Chronomètre Winnerl.
État du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca.	+14.22,99	
D'où 1er contact (temps moyen de Briviesca) à...	1.34.33,01	
1er contact intérieur, commencement de l'obscurité totale	3. 1.37,60	» »
État du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca	+14.23,30	
Commencement de l'éclipse totale (temps moyen de Briviesca) à	2.47.14,30	
2e contact intérieur, fin de l'obscurité totale	3. 4.54,00	» »
État du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca	+14.23,32	
Fin de l'éclipse totale (temps moyen de Briviesca), à	2.50.30,68	
2e contact intérieur, fin de l'éclipse	4.11.12,00	» »
État du chronomètre sur le temps moyen de Briviesca.	+14.23,61	
Fin de l'éclipse (temps moyen de Briviesca), à	3.56.48,39	
Et par suite à Briviesca :		
Durée de l'éclipse	2.22.15,38	
Durée de l'obscurité totale	3.16,38	

» Les nombreux détails qui ont été déjà publiés par divers astronomes sur la partie physique de l'éclipse, les photographies qui ont été obtenues, etc., etc., me dispensent d'insister longuement à cet égard sur les résultats de mes observations, puisque tous les astronomes sont aujourd'hui à peu près d'accord, relativement aux protubérances roses et à l'auréole, pour reconnaître, comme je l'ai moi-même observé et reconnu par des mesures directes prises à divers moments pendant l'obscurité totale, que ces protubérances ont été beaucoup plus nombreuses qu'en 1842, puisque, pour ma part, j'en ai compté jusqu'à neuf; qu'elles ont commencé à se montrer d'abord sur le côté oriental de la Lune (image droite), puis sur le côté occidental; que les premières ont graduellement diminué pendant que les secondes grandissaient; que l'une d'elles, entre autres, vers le haut et l'orient de la Lune, et sur une étendue angulaire de 30″ environ, s'est montrée séparée du disque lunaire; que leur plus grande hauteur n'a pas dépassé généralement de 1′ 30″ à 1′ 40″; enfin que deux d'entre elles occupaient sur le contour de la Lune, la première, celle orientale, une base sous-tendant, vue de la terre, près de 5 minutes de degré, et la seconde, du

côté occidental, une base de 7 minutes environ. J'ajouterai, en ce qui touche plus particulièrement à mes propres observations, que, pour moi, les protubérances orientales ont disparu 30 à 40 secondes avant la fin de l'obscurité totale; que j'ai trouvé pour la portion régulière de l'auréole une hauteur angulaire de 17', et pour l'ensemble de l'auréole régulière réunie à la portion irrégulière extérieure, à celle que plusieurs astronomes paraissent plus particulièrement portés à considérer comme un effet de diffraction, une distance angulaire de 45' au-dessus de la photosphère du Soleil; que la portion régulière (de 17') m'a paru former elle-même deux anneaux d'un éclat assez dissemblable, dont le plus brillant, en contact immédiat avec la photosphère, sous-tendait une hauteur angulaire de 7' 30", et le second, moins brillant, une hauteur de 9' 30" au-dessus du premier; que quatre gloires assez distinctes se sont montrées, surtout dans la partie irrégulière de l'auréole; que j'ai pu continuer à suivre le bord oriental de la Lune pendant $2^m 46^s$, après la fin de l'éclipse totale; que j'ai commencé à apercevoir l'auréole *autour du Soleil* 12 minutes avant le premier moment de l'obscurité et que cette auréole sous-tendait alors un angle de 3' et quelques secondes; enfin que les ténèbres n'ont jamais été assez intenses, grâce à l'éclat de la couronne, pour m'empêcher d'écrire et de voir distinctement ce que j'écrivais. Je dois ajouter, en terminant ce rapide exposé relatif à la partie physique de mes observations, qu'après mon retour à Toulouse, à partir du 23 juillet, j'ai étudié, aussi attentivement qu'a pu me le permettre l'état presque constamment couvert du ciel, quelques taches qui se sont montrées vers le bord oriental du Soleil, et que, sans oser formuler ici une conclusion nettement tranchée, je crois pouvoir dire néanmoins qu'il me paraît possible de rattacher assez convenablement les protubérances observées sur le même contour à la présence de ces taches.

» Ma lunette avait 92 millimètres d'ouverture à l'objectif et portait, au moment de l'observation, un oculaire dont le grossissement linéaire était égal à 41. A son foyer se trouvait un réticule à compartiments quadrangulaires sous-tendant chacun un angle de 1' 52". C'est la même lunette Cauchoix, donnant des images très-nettes, que j'avais déjà employée pour l'observation de l'éclipse totale de 1842.

» Permettez-moi d'ajouter, malgré la longueur de ma Lettre, que M. Otaño, jeune professeur de physique à l'Université de Burgos, et M. Collantes, ancien député aux cortès espagnoles, ont suivi la marche du thermomètre et du baromètre pendant l'éclipse, et qu'ils ont trouvé les nombres suivants extraits, pour abréger, d'un tableau d'observations faites par eux

de 5 en 5 minutes :

	Thermomètre sec à l'ombre.	Thermomètre sec au soleil.	Thermomètre humide à l'ombre.	Baromètre à zéro.
	o	o	o	mm
Avant le commencement de l'éclipse....	16,5	33,0	15,1	700,82
Au commencement de l'obscurité totale.	14,4	20,5	13,5	700,32
A la fin de l'obscurité totale.........	14,1	19,7	13,2	700,32
A la fin de l'éclipse................	17,0	26,0	15,6	700,51

» A Toulouse, M. Bousquet, conducteur des travaux du canal du Midi, a également observé le thermomètre, le baromètre et l'hygromètre de quart d'heure en quart d'heure pendant l'éclipse qui a été presque totale (11,5 doigts); et il a obtenu, entre autres, les nombres suivants :

	Thermomètre extérieur à l'ombre.	Hygromètre.	Baromètre à zéro.
	o		mm
Avant le commencement de l'éclipse..........	26,0	48	744,31
Au milieu de l'éclipse, moment du maximum d'obscurité.........................	20,5	58	744,58
A la fin de l'éclipse........................	22,5	56	744,40

» D'où il résulte qu'à Toulouse le baromètre aurait suivi une marche inverse de celle suivie à Briviesca, puisqu'au moment du maximum d'obscurité il serait monté de $0^{mm},27$, tandis qu'à Briviesca il serait descendu de $0^{mm},50$. Quoi qu'il en puisse être de cette légère divergence et de la cause qui a dû la produire, le rapprochement des observations de Toulouse et de Briviesca fournirait, à défaut d'autres données, une différence de niveau de 523 mètres environ entre la cuvette du baromètre à l'observatoire de Toulouse et celle du baromètre à notre station de Briviesca, c'est-à-dire une hauteur de Briviesca égale à 720 mètres au-dessus de la mer, l'observatoire de Toulouse étant lui-même à une hauteur de 198 mètres.

» Permettez-moi de vous citer un dernier fait qui a été observé et qui m'a été communiqué par M. d'Essalles, neveu de l'illustre professeur honoraire de la Faculté de médecine de Montpellier, M. Lordat. « Pendant » l'éclipse presque totale, qui a eu lieu dans le département de l'Hérault, » les feuilles de trois acacias de Constantinople, qui se ferment pendant » l'obscurité de la nuit et nullement quand les nuages obscurcissent le » Soleil, me dit M. d'Essalles, se sont en partie fermées, mais sur quelques

» rameaux seulement, aucun rapport n'existant sur les trois sujets entre la » quantité de feuilles fermées et la quotité de l'éclipse. » J'ignore si ce fait est nouveau; mais il me paraît bon, dans tous les cas, à ajouter à ceux analogues qui auraient pu être observés pendant les éclipses partielles, et c'est pour cela que j'ai cru devoir vous le transmettre comme appendice aux autres détails dans lesquels je suis entré.

» Je ne veux pas oublier, en terminant, de rappeler ici que le gouvernement espagnol s'est montré noblement hospitalier envers les astronomes qui s'étaient rendus dans la péninsule. D'après ses instructions, les autorités locales se sont prêtées, avec le plus cordial empressement, à nous seconder; l'administration des douanes a écarté tous les obstacles qui auraient pu entraver l'entrée de nos instruments; la population s'est montrée constamment pleine de déférence; enfin le télégraphe lui-même, à l'exclusion de tous les autres services publics ou privés pendant la durée de l'éclipse, avait été, sous l'impulsion éclairée de M. Aguilar, directeur de l'observatoire de Madrid, mis gratuitement, le 17 et le 18 juillet, à la disposition des savants étrangers qui désiraient communiquer avec l'observatoire de la capitale. S'il ne m'a pas été possible, en ce qui me concerne, d'obtenir, comme je le désirais, une double comparaison chronométrique, la faute ne doit donc nullement en être imputée à l'administration espagnole, mais uniquement au grand nombre de demandes qui ont été faites des divers points de la ligne télégraphique sur laquelle je me trouvais moi-même, et à l'obligation de partir de Briviesca dans la soirée du 18 juillet, sous peine d'y rester confiné pendant bien des jours, par le défaut de places dans les diligences qui font le service de Madrid à Bayonne.

» Voilà, Monsieur et cher ancien maître, les principaux détails qu'il m'a paru convenable de vous adresser sur le voyage que j'ai fait en Espagne pour observer un de ces phénomènes qui, par leur rareté comme par leur grandiose magnificence, seront toujours appelés à produire la plus vive impression sur ceux auxquels il pourra être donné d'en être témoins. Malgré les difficultés dont je vous ai parlé au début de ma Lettre, j'ai tenu surtout à vous communiquer la partie mathématique de mon observation, comme élément de vérification pour les tables astronomiques, et je me féliciterais que ce motif vous parût de nature à justifier mon envoi un peu tardif, ainsi que la prière d'en faire part à l'Académie. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Remarques sur les bases polyatomiques des séries d'azote, de phosphore et d'arsenic ; par* **M. A.-W. Hofmann.**

« En poursuivant l'examen des bases polyatomiques, dont l'étude m'occupe depuis quelque temps, j'ai obtenu sur la construction de ces corps quelques notions générales que je prends la liberté de soumettre au jugement de l'Académie.

» Considérons d'abord les bases que peut engendrer la réaction réciproque entre les monamines et les chlorures ou les bromures diatomiques, et prenons pour exemple de ces derniers le dibromure d'éthylène.

» Ce corps peut fixer ou *deux* ou *une* molécule de monamine et donner naissance à deux séries de sels, l'une diatomique, l'autre monatomique, lesquelles, dans le cas de l'ammoniaque, s'exprimeront par les formules suivantes :

I. *Série diatomique.*	II. *Série monatomique.*
Bases éthyléniques.	Bases brométhyliques.
$[(C^2H^4)'' \; H^6Az^2]''Br^2$ (*)	$[(C^2H^4Br) \; H^3Az]Br$
$[(C^2H^4)''^2 \; H^4Az^2]''Br^2$	$[(C^2H^4Br)^2 \; H^2Az]Br$
$[(C^2H^4)''^3 \; H^2Az^2]''Br^2$	$[(C^2H^4Br)^3 \; H \; Az]Br$
$[(C^2H^4)''^4 \; Az^2]''Br^2$	$[(C^2H^4Br)^4 \; Az]Br$

» Ce ne sont pas les seuls produits qui peuvent se former. Le brome latent dans les sels de la deuxième série peut être éliminé, en partie ou en entier, à l'état d'acide bromhydrique formé aux dépens de l'eau ou aux dépens de l'éthylène elle-même. Dans le premier cas, le brome sera remplacé par le résidu moléculaire HO, la base *brométhylique* se transformant en base *oxéthylique*; dans le second groupe C^2H^4Br perdant simplement de l'acide bromhydrique, on obtiendra des bases *vinyliques*. On aura donc, outre les deux premières séries, deux autres groupes qu'on peut exprimer par les formules suivantes :

III. *Bases oxéthyliques.*	IV. *Bases vinyliques.*
$[(C^2H^4HO) \; H^3Az]Br$	$[(C^2H^3) \; H^3Az]Br$
$[(C^2H^4HO)^2 \; H^2Az]Br$	$[(C^2H^3)^2 \; H^2Az]Br$
$[(C^2H^4HO)^3 \; H \; Az]Br$	$[(C^2H^3)^3 \; H \; Az]Br$
$[(C^2H^4HO)^4 \; Az]Br$	$[(C^2H^3)^4 \; Az]Br$

(*) H = 1 ; O = 16 ; C = 12, etc.

» En cherchant la vérification expérimentale de ces idées, on reconnaît tout de suite qu'on peut diminuer d'une manière très-acceptable les complications extraordinaires qui embrouillent cette réaction. On n'a qu'à remplacer l'ammoniaque par des monamines primaires, secondaires ou tertiaires, dont le degré de substitution de plus en plus avancé prévienne la formation d'un grand nombre de corps théoriquement moins intéressants.

» En effet, tandis que l'action de l'ammoniaque sur le dibromure d'éthylène ne produirait pas moins de *seize* sels, sans compter les produits intermédiaires et les corps nombreux résultant des réactions secondaires, une monamine primaire n'en produira pas plus de *douze*, une monamine secondaire pas plus de *huit*, et, en dernier lieu, une monamine tertiaire en produira seulement *quatre*.

» Dans le cours de mes recherches, j'ai eu recours successivement à l'ammoniaque, à l'éthylamine, à la diéthylamine, mais je n'ai réussi à obtenir expérimentalement l'expression simple de la théorie, qu'en étudiant l'action du dibromure d'éthylène sur la triéthylamine, la triéthylphosphine et la triéthylarsine.

» En effet, en traitant convenablement le dibromure d'éthylène par les bases tertiaires de la série d'azote, du phosphore et de l'arsenic, on produit les trois groupes suivants :

SÉRIE D'AZOTE.	SÉRIE DE PHOSPHORE.	SÉRIE D'ARSENIC.
	I. *Sels éthylène-hexéthyliques.*	
$[(C^2H^4)''(C^2H^5)^6Az^2]''Br^2$	$[(C^2H^4)''(C^2H^5)^6P^2]''Br^2$	$[(C^2H^4)''(C^2H^5)^6As^2]''Br^2$
	II. *Sels bromethyltriéthyliques.*	
$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3Az]Br$	$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3P]Br$	$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3As]Br$
	III. *Sels oxéthyltriéthyliques.*	
$[(C^2H^5O)(C^2H^5)^3Az]Br$ (*)	$[(C^2H^5O)(C^2H^5)^3P]Br$	$[(C^2H^5O)(C^2H^5)^3As]Br$
	IV. *Sels vinyltriéthyliques.*	
$[(C^2H^3)(C^2H^5)^3Az]Br$	$[(C^2H^3)(C^2H^5)^3P]Br$	$[(C^2H^3)(C^2H^5)^3As]Br$

Chacun des quatre sels, dans les trois groupes, représente, comme on

(*) Le terme azoté manque dans la série éthylène-éthylique, mais j'ai obtenu le corps correspondant dans la série méthylène-méthylique.

voit, une des quatre classes de sels dont la formation est indiquée par la théorie.

» Parmi les nombreux produits de ces réactions, ce sont surtout les combinaisons

$$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3Az]Br, \quad [(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3P]Br, \quad [(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3As]Br,$$

qui ont fixé mon attention. Traités par des monamines, des monophosphines, et des monarsines, ces trois corps se transforment en une vaste série de sels diammoniques, diphosphoniques et diarsoniques, et de sels mixtes, phosphammoniques, phospharsoniques et arsammoniques, dont j'ai déjà fait connaître les termes principaux; enfin, soumis à l'action des diamines, l'éthylène-diamine par exemple, ils donnent naissance à une série non moins étendue de sels polyatomiques de degré supérieur, dont l'examen m'occupe à présent.

» L'étude des combinaisons bromées m'a conduit à quelques autres observations qui paraissent ouvrir une voie nouvelle à ce genre de recherches. J'ai déjà fait voir que, sous l'influence des oxydes (oxyde d'argent ou eau), le brome latent des corps brométhyliques s'élimine à l'état d'acide bromhydrique, et se remplace par le résidu HO,

$$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3P]Br + H^2O = HBr + [(C^2H^4HO)(C^2H^5)^3P]Br,$$

le sel nouveau offrant à l'égard du corps dont il résulte la relation si répandue en chimie qu'on observe, par exemple, entre l'alcool et le bromure d'éthyle, et entre l'acide glycolique et l'acide bromacétique. L'analogie une fois reconnue, rien n'était plus naturel que d'essayer la retransformation du bromure oxygéné en bromure bromé. Cette transformation réussit sans difficulté en soumettant le sel oxygéné à la réaction élégante que nous devons à M. Cahours. En effet, en traitant le bromure oxygéné par le pentabromure ou par le pentachlorure de phosphore, on obtient facilement les bromures bromé et chloré de la série :

$$[(C^2H^4HO)(C^2H^5)^3P]Br + PCl^5 = POCl^3 + HCl + [(C^2H^4Cl)(C^2H^5)^3P]Br.$$

» Les bromures triéthyl-brométhyliques peuvent être envisagés comme des combinaisons tétréthyliques dans lesquelles une molécule d'éthyle s'est transformée en brométhyle. La facilité avec laquelle le brome et la molécule HO s'échangent dans les réactions que je viens d'indiquer m'a engagé à tenter dans ces corps le remplacement du brome par l'hydrogène. Cette

substitution ne présente pas de difficultés. Mises en contact avec l'hydrogène naissant, les combinaisons brométhyl-triéthyliques se transforment en combinaisons tétréthyliques :

$$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3P]Br + 2H = HBr + [(C^2H^5)^4P]Br.$$

On a donc la série suivante :

Bromure de tétréthylphosphonium..........	$[(C^2H^4H)(C^2H^5)^3P]Br.$
Bromure de chloréthyl-triéthylphosphonium..	$[(C^2H^4Cl)(C^2H^5)^3P]Br.$
Bromure de brométhyl-triéthylphosphonium..	$[(C^2H^4Br)(C^2H^5)^3]Br.$
Bromure d'oxéthyl-triéthylphosphonium.....	$[(C^2H^4HO)(C^2H^5)^3P]Br.$

» En produisant les bromures brométhyliques, le dibromure d'éthylène agit donc exactement comme s'il était du bromure d'éthyle bromé. D'ailleurs, je me suis assuré par des expériences spéciales que le chlorure d'éthyle chloré et le bromure d'éthyle bromé (1) attaquent lentement la triéthylphosphine; les produits de la réaction étant identiques avec le corps qu'on obtient en soumettant la triéthylphosphine à l'action du dichlorure ou du dibromure d'éthylène.

» En terminant, qu'il me soit permis de signaler en deux mots le développement des observations que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie.

» Conçue sous la forme la plus simple, la transformation d'une base monoatomique en base diatomique se rapporte à l'introduction, dans la première, d'un radical monochloré ou monobromé dont le chlore ou le brome peut servir de point d'attaque à une seconde molécule de monamine.

» Le bromure de brométhylammonium, en fixant une seconde molécule d'ammoniaque, se transforme en dibromure d'ethylène-diammonium :

$$[(C^2H^4Br)H^3Az]Br + H^3Az = [(C^2H^4)''H^6Az^2]''Br^2.$$

» En prenant pour point de départ la transformation des bases monatomiques en bases diatomiques, deux voies s'ouvrent à la construction des bases triatomiques, tétratomiques, en général des bases polyatomiques. En premier lieu on accroîtrait l'accumulation des molécules ammoniques dans

---

(1) J'ai obtenu le bromure d'éthyle monobromé : $(C^2H^4Br)Br$, ainsi que le bromure d'éthyle dibromé : $(C^2H^3Br^2)Br$, en traitant le bromure d'éthyle par le brome en vase clos à 170°.

le système basique, en augmentant le nombre des molécules du brome dans le radical. Les bromures de dibrométhyl-ammonium, de tribrométhyl-ammonium, etc., traités par l'ammoniaque, se transformeraient en tribromure de triammonium et en tétrabromure de tétramonium :

$$[(C^2H^3Br^2)H^3Az]Br + 2H^3Az = [(C^2H^3)''' \; H^9 \; Az^3]''' Br^3,$$
$$[(C^2H^2Br^3)H^3Az]Br + 3H^3Az = [(C^2H^2)^{\text{iv}} H^{12} Az^4]^{\text{iv}} Br^4,$$

. . . .

» Encore, la fixation des molécules d'ammoniaque pourrait s'effectuer par l'accumulation des radicaux monobromés dans l'ammoniaque primitive. C'est ainsi que les bromures de di, de tri et de tétra-brométhylammonium se transformeraient en bases triatomique, tétratomique et pentatomique :

$$[(C^2H^4Br)^2H^2Az]Br + 2H^3Az = [(C^2H^4)''^2H^8Az^3]'''Br^3,$$
$$[(C^2H^4Br)^3 \; H \; Az]Br + 3H^3Az = [(C^2H^4)''^3H^{10}Az^4]^{\text{iv}}Br^4,$$
$$[(C^2H^4Br)^4 \quad Az]Br + 4H^3Az = [(C^2H^4)''^4H^{12}Az^5]^{\text{iv}}Br^5.$$

» Le remplacement de l'hydrogène dans les bases par le chlore et le brome présente quelques difficultés, mais des moyens indirects, semblables à ceux que m'ont fourni les phénylamines bromées et chlorées se montreront probablement d'une applicabilité plus générale. D'ailleurs, on a l'action du pentachlorure et du pentabromure de phosphore sur les bases oxygénées que j'ai signalées plus haut et dont l'emploi promet une ample moisson de résultats.

» Ce n'est qu'avec lenteur que les développements précédents se vérifient par l'expérience. Néanmoins le commencement est fait. Déja j'ai obtenu la série des bases triatomiques, parmi lesquelles la *diéthylène-triamine*

$$C^4H^{13}Az^3 = \left.\begin{matrix}(C^2H^4)''^2 \\ H^5\end{matrix}\right\} Az^3$$

est la plus remarquable. Cette base, la *première triammoniaque triacide*, forme des sels magnifiques de la formule

$$[(C^2H^4)''^2H^8Az^3]'''Cl^3,$$

qui seront de ma part l'objet d'une communication spéciale. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *De l'action comparée de l'alcool, des anesthésiques et des gaz carbonés sur le système nerveux cérébro-spinal; par* **MM. Lallemand, Perrin** *et* **Duroy.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Flourens, Pelouze, Rayer, Cl. Bernard.)

« Aux premiers jours de la découverte de l'éthérisation, M. Flourens a démontré que l'action de l'éther sulfurique et du chloroforme sur les centres nerveux est successive et progressive, et que ces deux agents abolissent la sensibilité et la motricité de la moelle épinière et des cordons nerveux. Répétant les expériences de M. Flourens, nous avons étudié par les mêmes moyens l'action des corps précités, et nous avons reconnu que, tandis que l'alcool et l'amylène abolissent, comme le chloroforme et l'éther, la sensibilité et la motricité de la moelle épinière, l'inhalation de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone les laisse subsister jusqu'au moment de la mort des animaux soumis à l'influence de ces deux gaz.

» Action de l'alcool et des anesthésiques. *Alcool.* — On introduit dans l'estomac d'un chien de taille moyenne 100 grammes d'alcool à 21°, additionnés d'un poids égal d'eau, en trois doses égales, données à 15 minutes d'intervalle.

» Une heure après l'administration de la première dose, l'animal est dans un état complet d'ivresse.

» Les membres sont en résolution, la peau est insensible ainsi que le globe de l'œil, les pupilles sont dilatées; l'artère crurale indique 120 pulsations, la poitrine 22 aspirations par minute.

» A ce moment on enlève l'arc postérieur des trois dernières vertèbres dorsales, et l'on met la moelle à nu dans l'étendue de 5 centimètres environ.

» On pique les faisceaux postérieurs et antérieurs de la moelle ; on saisit et l'on tiraille avec les mors d'une pince les racines postérieure et antérieure d'un nerf rachidien : on ne provoque aucun signe de sensibilité, ni aucune secousse musculaire.

» Quatre heures après ces manœuvres, la léthargie ébrieuse rétrocède sensiblement; la langue et les mâchoires s'agitent ; les paupières se ferment quand on touche le globe de l'œil.

» On pique alors la moelle de nouveau : l'animal pousse des gémissements; des convulsions agitent le train postérieur.

» Le chien est tué ensuite par strangulation. »

Des expériences avec le chloroforme, l'éther sulfurique et l'amylène qui ont donné des résultats analogues sont ensuite exposées dans le Mémoire, après quoi les auteurs continuent en ces termes :

« Ainsi l'action de l'alcool, du chloroforme, de l'éther et de l'amylène suspend complétement la sensibilité et la motricité de la moelle épinière et des cordons nerveux. Nous avons constaté également qu'en faisant passer un courant d'induction à travers la moelle dont l'action est suspendue, on réveille son excitabilité, qui se manifeste par des secousses musculaires. Nous ajouterons que la sensibilité et la motricité de la moelle et des nerfs reparaissent dès que cesse l'influence des agents qui avaient été administrés.

» ACTION DES GAZ CARBONÉS. *Acide carbonique.* — Sur un chien de forte taille, on enlève l'arc postérieur des deux dernières vertèbres dorsales, et on découvre la moelle dans l'étendue de 3 centimètres environ. L'animal est ensuite soumis à l'inhalation de l'acide carbonique mélangé d'une très-petite quantité d'eau. Il est tout à fait insensible et immobile au bout de 10 minutes. Le sang artériel a pris la couleur foncée du sang veineux. On pique avec la pointe d'un stylet les faisceaux postérieurs de la moelle et une racine postérieure sans provoquer de signe de sensibilité.

» On pique une racine antérieure et les faisceaux antérieurs de la moelle. Il se produit aussitôt des secousses violentes dans le train de derrière.

» On irrite le nerf sciatique mis à nu, et on provoque des convulsions dans les muscles des membres auxquels il se distribue.

» L'irritation de la moelle et des nerfs détermine des contractions musculaires qui s'affaiblissent de plus en plus, mais qui ne cessent de se manifester qu'au moment où l'animal succombe. »

Suit le détail d'une autre expérience faite avec l'*oxyde de carbone* et dont les résultats ont été semblables à ceux de l'expérience précédente.

« Les faits qui précèdent permettent d'établir une ligne de démarcation bien tranchée entre l'alcool et les anesthésiques, chloroforme, éther, amylène d'une part, et les gaz carbonés, acide carbonique, oxyde de carbone d'autre part, au point de vue de l'action physiologique qu'ils déterminent.

» Nous pensons, en outre, qu'il est possible d'apprécier la nature de l'influence produite par ces deux ordres d'agents :

» 1°. L'alcool, le chloroforme, l'éther et l'amylène agissent primitivement et directement sur les centres nerveux dans la substance dequelles ils viennent s'accumuler.

» Nous avons démontré, dans une Note lue à l'Académie dans la séance du 24 octobre dernier, que l'alcool n'est ni transformé ni détruit dans l'organisme et qu'il s'accumule dans les centres nerveux. Les anesthésiques ne sont pas non plus transformés dans l'économie, et ils s'accumulent comme l'alcool dans les centres nerveux qui en retiennent plus que les autres tissus et que le sang.

» Les chiffres suivants représentent la répartition proportionnelle de ces agents dans l'organisme.

	ALCOOL		CHLOROFORME.	ÉTHER sulfurique.	AMYLÈNE.
	Ingéré dans l'estomac.	Injecté dans les veines.			
Sang	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cerveau	1,34	3,00	3,92	3,25	2,06
Foie	1,48	1,75	2,08	2,25	1,00
Tissu musculaire et cellulaire.	Traces.	«	0,16	0,25	Traces.

» 2°. Les gaz carbonés exercent primitivement une influence spéciale sur le liquide sanguin ; l'acide carbonique donne au sang artériel la couleur du sang veineux. L'oxyde de carbone altère l'état et les propriétés physiologiques des globules sanguins. Il nous semble alors qu'il est difficile de ne pas admettre que les phénomènes d'insensibilité développés par l'inhalation de ces gaz ne sont que l'effet consécutif et secondaire de l'altération du sang. On sait en effet que l'innervation ne s'accomplit qu'à la condition de l'excitation physiologique du système nerveux par le fluide sanguin. On sait encore que quand le sang ne peut se révivifier au contact de l'oxygène, comme dans les asphyxies par obstacle mécanique à la respiration, ou dans le croup, il survient un état anesthésique qui annonce l'imminence du danger et la cessation prochaine de la vie.

» Ainsi les anesthésiques dépriment et éteignent les fonctions du système nerveux ; leur action progressive suspend ensuite la respiration qui est sous

l'influence de la moelle allongée. Ils déterminent donc une anesthésie primitive et une asphyxie consécutive ou indirecte.

» L'acide carbonique et l'oxyde de carbone modifient les propriétés du sang et l'empêchent d'entretenir l'innervation. Ils produisent primitivement l'asphyxie ou l'arrêt de l'hématose, et déterminent une anesthésie consécutive ou indirecte.

» M. Flourens a caractérisé, il y a longtemps, ces deux genres d'action physiologique dans ces termes qui formulent l'idée de notre travail : « Il y a » donc un rapport réel, une analogie frappante entre l'éthérisation et l'as- » phyxie. Mais dans l'asphyxie ordinaire le système nerveux perd ses » forces sous l'action du sang noir, du sang privé d'oxygène; et dans » l'éthérisation le système nerveux perd d'abord ses forces sous l'action » directe de l'agent singulier qui la détermine. C'est là qu'est la diffé- » rence (1) ».

Conclusion.

» 1°. L'alcool, le chloroforme, l'éther et l'amylène agissent directement et primitivement sur le système nerveux.

» 2°. L'acide carbonique et l'oxyde de carbone agissent directement et primitivement sur le sang qu'ils modifient, c'est par le moyen de cette modification du sang qu'ils déterminent secondairement des phénomènes d'insensibilité.

» Ces corps ne sont donc que des *pseudo-anesthésiques*. »

MÉDECINE. — *Mémoire concernant l'influence du climat d'Alger sur les affections chroniques de la poitrine; par* **P. de Pietra Santa**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Pouillet, Rayer, Bienaymé.)

« S. E. le Ministre de l'Algérie et des Colonies nous ayant confié la mission d'étudier l'influence du climat d'Alger sur les affections chroniques de la poitrine, S. E. le Ministre du Commerce a bien voulu demander pour nous au Comité consultatif d'Hygiène publique des instructions spéciales ; nous nous sommes constamment efforcé de répondre à ce programme, et nous venons communiquer à l'Académie les principaux résultats de nos re-

---

(1) *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences, 1847, t. XXIV, p. 543.

cherches. L'exposé que nous avons l'honneur de lui soumettre se compose de trois chapitres.

» Le premier est consacré à l'étude de la climatologie générale d'Alger : nous avons recueilli avec soin les observations météorologiques remontant à vingt-deux années; elles nous ont prouvé que le climat de la ville d'Alger tient un juste milieu entre le climat tempéré et le climat tropical. Cette proposition trouve sa démonstration dans les faits suivants :

» 1°. Pureté très-grande de l'atmosphère, ciel bleu et sans nuages;

» 2°. Brièveté du crépuscule;

» 3°. Grandes vicissitudes de température, bien que les variations saisonnières soient peu marquées, et que la moyenne annuelle de température s'élève à 19°,17 centigrades;

» 4°. Etat hygrométrique modéré de l'air ambiant;

» 5°. Oscillations limitées de la colonne barométrique dans ses mouvements diurnes et annuels (moyenne de 22 ans = $762^{mm},32$).

» 6°. Certaine périodicité des vents et de la pluie, vents et pluie qui se produisent dans des conditions bien déterminées.

» Dans le deuxième chapitre nous abordons les questions relatives aux diverses catégories de la population, à la mortalité adulte et enfantine, à l'acclimatement, aux influences climatériques sur les maladies des organes respiratoires, à l'antagonisme de la phthisie, avec les fièvres pernicieuses et typhoïdes, aux conditions générales de la phthisie.

» Nos recherches statistiques établissent l'augmentation de la population d'Alger par trois causes principales :

» 1°. L'immigration (les arrivées étant toujours supérieures aux départs);

» 2°. La diminution de la mortalité;

» 3°. L'augmentation des naissances.

» Des faits authentiques prouvent d'une part que l'insalubrité, quand elle est le résultat de causes appréciables, ne résiste pas à la main des hommes; d'autre part que l'acclimatement, c'est-à-dire la faculté pour l'homme de vivre dans une localité, de s'y bien porter, de s'y perpétuer, n'est pas une chimère.

» Après avoir constaté dans le troisième chapitre l'existence de la phthisie à Alger, nous recherchons les causes indépendantes de la climatologie, qui favorisent l'évolution de la maladie, et qui ont leur raison d'être dans ces deux faits :

» 1°. Mépris des lois de l'hygiène;

» 2°. Influence déplorable de notre conquête sur les mœurs indigènes.

qui n'ont emprunté jusqu'ici à notre civilisation que ses éléments de libertinage et de démoralisation.

» Six propositions résument la longue enquête à laquelle nous avons procédé.

» 1°. Les conditions climatériques de la ville d'Alger sont très-favorables pour les affections de la poitrine en général, et pour la phthisie en particulier.

» 2°. La phthisie existe à Alger chez les immigrants, comme chez les indigènes; mais la maladie y est beaucoup plus rare qu'en France et sur les côtes de la Méditerranée.

» 3°. L'augmentation de la phthisie chez les indigènes (arabes, nègres, musulmans, israélites) tient à des circonstances exceptionnelles, à des causes indépendantes de la climatologie.

» 4°. L'heureuse influence du climat d'Alger est très-appréciable dans les cas où il s'agit, soit de conjurer les prédispositions, soit de combattre les symptômes qui constituent le premier degré de la phthisie.

» 5°. Cette influence est contestable dans le deuxième degré de la tuberculose, alors surtout que les symptômes généraux prédominent sur les lésions locales.

» 6°. Elle est fatale au troisième degré, dès qu'apparaissent les phénomènes de ramollissement et de désorganisation. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Recherche de l'azote et des matières organiques dans les substances minérales; par* M. **Delesse** (1).

(Commissaires précédemment nommés : MM. Balard, de Senarmont Delafosse.)

« La recherche de l'azote et des matières organiques dans les roches offre d'autant plus d'intérêt, que ces dernières constituent l'écorce terrestre. Il est facile de constater que la plupart contiennent des matières organiques dont la proportion est du même ordre que celle des minéraux et des corps organisés qui les composent.

---

(1) Voir *Comptes rendus*, t. LI, p. 286.

» Passons successivement en revue les roches éruptives, puis les roches stratifiées.

» *Roches éruptives.* — D'abord, les roches nommées plutoniques contiennent des matières organiques et même de l'azote. En effet, il y en a dans le granite et généralement dans les roches granitiques. Un granite des Vosges renfermait 0,15 millièmes d'azote; un porphyre quartzifère 0,17; une minette 0,18. Les diorites et les mélaphyres m'ont paru en avoir sensiblement moins que les roches granitiques; dans plusieurs échantillons il n'en existait que des traces, et dans les autres la proportion est restée inférieure à 0,06.

» L'euphotide, la variolite, la serpentine, renferment à peu près la même proportion d'azote que les roches granitiques.

» Les roches volcaniques contiennent elles-mêmes un peu d'azote. Lorsqu'elles sont hydratées, sa présence est facile à constater; toutefois, lorsqu'elles sont anhydres, il ne se rencontre plus qu'en très-petite proportion ou bien même il disparaît complétement. Le rétinite de Saxe, celui d'Ecosse qui répand par le frottement une odeur de truffe, ont donné tous deux 0,16 d'azote. L'obsidienne elle-même renferme également de l'azote; il y en a 0,04 dans celle du Mexique; 0,11 dans celle de Vulcano; 0,15 dans celle d'Islande qui est vitreuse, bien compacte et d'une belle couleur noire.

» Le basalte, même lorsqu'il est prismatique et lorsque l'augite et le péridot y sont parfaitement cristallisés, renferme aussi de l'azote en proportion très-notable et quelquefois jusqu'à 0,30. Le trapp en renferme également et le trapp prismatique de la Chaussée des Géants en a donné 0,43.

» Au premier abord ces résultats semblent extraordinaires; ils s'expliquent cependant lorsqu'on observe que des matières organiques peuvent très-bien être associées aux roches éruptives, même lorsqu'elles sont volcaniques; souvent aussi des substances bitumeuses imprègnent complétement ces roches et tapissent leurs cellules.

» Plusieurs essais sur les pierres météoriques m'ont fait voir qu'elles peuvent contenir des matières organiques, comme l'a indiqué M. Wöhler, et qu'en outre il peut s'y trouver de l'azote.

» Il était intéressant de rechercher l'effet de la décomposition sur les matières organiques des roches. Dans ce but, l'azote a été déterminé dans une même roche à l'état normal et à divers états d'altération.

» L'expérience m'a montré que quand le granite, le porphyre, la minette, le trapp se décomposent et se changent en arène, en argile, en kaolin, leur proportion d'azote est inférieure à celle de l'état normal. C'est surtout bien sensible pour le kaolin, dans lequel il y a seulement 0,03 d'azote. Par consé-

quent lorsqu'une roche se décompose sur place, l'infiltration tend non pas à augmenter, mais bien à diminuer les matières organiques.

» Lorsque la roche décomposée est argileuse et lorsqu'elle est ensuite remaniée par les eaux, il en est tout autrement, comme on va le voir par l'examen des roches stratifiées.

» *Roches stratifiées.* — Ces roches s'étant formées en présence des animaux et des végétaux qui ont peuplé le globe aux différentes époques géologiques, doivent nécessairement contenir une proportion notable d'azote et de matières organiques.

» Ainsi, il y a de l'azote dans la chaux phosphatée en nodules; mais il y en a moins cependant que dans celle qui a conservé la forme de coprolites.

» L'anhydrite des marnes irisées a donné très-peu d'azote, beaucoup moins que le gypse grenu et fossilifère des environs de Paris.

» Le calcaire est souvent imprégné de matières organiques qui contribuent à lui donner sa couleur et qui contiennent de l'azote. Lorsqu'il est métamorphosé en marbre blanc saccharoïde, on n'en trouve plus que des traces indosables. La quantité d'azote est également très-faible dans l'oolite jurassique. Mais dans la craie de Meudon elle s'élève à 0,25. Il y en a seulement 0,28 dans le calcaire bitumineux de Seyssel qui est employé à Paris pour la fabrication de l'asphalte.

» Dès que le calcaire est mélangé d'argile, il passe à l'état de marne, et alors il contient relativement beaucoup d'azote; les recherches de plusieurs savants ne laissent aucun doute à cet égard. La présence d'une proportion plus grande d'azote est du reste une des causes pour lesquelles la marne est si recherchée pour l'amendement des terres.

» Les sables siliceux, les grès, les quartzites contiennent généralement très-peu d'azote. Il n'en est pas de même pour les roches stratifiées siliceuses qui sont plus ou moins mélangées d'argile. Ainsi l'azote s'est élevé à 0,27 dans la mollasse de Berne; à 0,29 dans un grès dévonien d'Alençon; à 0,51 dans le psammite du Condros.

» Tous les tripolis qui ont été examinés m'ont donné une odeur empyreumatique très-prononcée, et il est très-facile de s'en rendre compte, puisqu'ils sont formés de carapaces d'infusoires; celui de Bilin contenait 0,48 d'azote.

» Le tuf volcanique qui a recouvert Herculanum renferme 0,12 d'azote, et il y en a même davantage dans le trass des bords du Rhin.

» Si l'on considère les roches argileuses, elles sont relativement plus

riches en azote que les autres roches stratifiées. Dans l'argile proprement dite, telle que l'argile plastique des environs de Paris, l'argile qui enveloppe les meulières de la Beauce, l'argile d'Oxford, l'azote peut dépasser $\frac{1}{2}$ millième.

» L'azote se retrouve même dans le schiste ardoisier ou maclifère; car il y en a 0,21 dans le schiste maclifère de la Bretagne, et 0,29 dans l'ardoise d'Angers.

» Lorsque le schiste est bitumineux, il peut devenir beaucoup plus riche en azote : le schiste houiller de Ronchamp m'a donné 0,59 d'azote; le schiste silurien de Hellekis, 1,44; le schiste du lias de Boll, 1,80; celui de Reutlingen, 2,83. Ce dernier sert du reste à fabriquer du gaz pour l'éclairage.

» Les alluvions et les terres végétales appartiennent encore aux roches stratifiées; mais comme il s'y trouve les débris d'un grand nombre d'animaux et de végétaux, leur richesse en matières organiques et en azote devient exceptionnelle. De nombreux essais de ces roches ont déjà été faits par MM. Boussingault, Payen, Hervé-Mangon, Barral, Isidore Pierre et par quelques autres savants.

» L'azote contenu dans les roches stratifiées dépend non-seulement des conditions dans lesquelles elles se sont formées, mais encore de leur composition minéralogique et même de leur état physique. Toutes choses égales, il augmente ordinairement avec leur richesse en argile. Bien qu'il doive diminuer par l'action du temps, il se conserve quelquefois en très-grande proportion jusque dans les couches les plus anciennes du globe.

» Le métamorphisme tend généralement à diminuer l'azote et peut même le faire disparaître complétement; car le marbre statuaire, la prédazzite, le calcaire devenu cristallin au contact des filons, le grès vitrifié par le basalte, le quartzite, le schiste ardoisier et maclifère, les schistes cristallins, le micaschiste, contiennent beaucoup moins d'azote que les roches normales desquelles ils proviennent.

» L'existence de l'azote et de matières organiques dans la plupart des roches éruptives vient d'ailleurs confirmer les idées que j'ai développées précédemment sur leur origine (1). »

---

(1) *Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 957. — *Bulletin de la Société Géologique*, 2ᵉ série, t. XV, p. 728. Recherches snr l'origine des roches.

MÉCANIQUE. — *De l'influence de la suspension à lames sur les oscillations du pendule conique; par* **M. H. Résal**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin, Séguier.)

« Les pendules à balanciers coniques que M. Redier a envoyés à l'exposition universelle de Besançon ont beaucoup excité la curiosité d'une partie de la population de cette ville qui compte actuellement près de 10 000 horlogers.

» Quelques personnes ayant émis des doutes sur l'isochronisme des révolutions de ces balanciers, doutes qui n'ont de valeur qu'en raison du mode de suspension adopté, j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt d'étudier cette question avec quelques détails.

» Je me suis uniquement occupé du cas des petites oscillations, en négligeant de plus le carré du rapport de la longueur des lames à celle du pendule, ce qui est permis.

» J'ai reconnu que les révolutions sont isochrones lorsque le rapport du produit du poids du système qui réunit les deux couples de lames, par la longueur de ces lames, à 12 fois le moment d'inertie du balancier correspondant à toute perpendiculaire à son axe de figure menée à son extrémité supérieure, est suffisamment petit et du même ordre de grandeur que le carré de l'angle formé par cet axe avec la verticale, condition qui paraît être remplie d'une manière très-large par les balanciers de M. Redier.

» En employant la méthode de calcul qui est indiquée dans la théorie du mouvement de la Lune autour de son centre de gravité, et en opérant par approximation, je me suis assuré que lorsque cette condition n'est pas remplie, l'isochronisme n'existe plus, et que les révolutions successives du balancier ne sont pas exécutées dans le même temps.

» Il est probable que le pendule conique, par suite de l'heureuse application qu'il vient de recevoir sous le rapport pratique, sera l'objet d'études expérimentales dans les cours de physique. Mais l'expérience montre que la courbe décrite n'est pas une ellipse, qu'elle affecte en quelque sorte la forme d'une spirale elliptique, dont les rayons vecteurs maximum et minimum se déplacent, dans le sens du mouvement rotatoire, plus ou moins rapidement d'une révolution à une autre. Cette différence, que l'on ne peut attribuer à la rotation de la Terre, entre la théorie et l'observation, disparaît, ainsi que je l'ai fait voir, en tenant compte de la résistance de l'air supposée

proportionnelle à la vitesse, hypothèse admissible pour les mouvements lents, et que Poisson a justifiée en parlant des expériences de Bessel sur le pendule ordinaire. Cette résistance n'altère pas d'ailleurs l'isochronisme des oscillations. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Procédé pour l'épuration des jus sucrés de la canne et de la betterave ; extrait d'une réponse de* **M. Possoz** *et* **Périer** *à une réclamation de priorité de* M. Maumené.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Pelouze, Payen.)

« En présence de la réclamation à laquelle a donné lieu notre communication du 6 août, qu'il nous soit permis de faire remarquer à l'Académie que les observations de M. Maumené sont mal fondées à plusieurs titres :

» 1°. Parce que M. Maumené méconnaît l'essence et la véritable portée de notre procédé, en supposant que nous venons réclamer comme nouveaux des moyens qu'il a revendiqués lui-même (bien qu'ils eussent été préconisés fort antérieurement à son Mémoire du 25 mars 1856); en effet, nous ne proposons pas la défécation à froid comme chose nouvelle, attendu que nous savons que ce mode de défécation a été recommandé depuis longtemps par divers chimistes, et notamment par Davidow.

» 2°. Parce que jamais nous n'avons manifesté l'intention de conserver des jus sucrés, ainsi que l'a proposé M. Maumené, et que notre procédé ne consiste pas, ni dans la conservation, ni dans la défécation des jus sucrés, comme l'avance M. Maumené, mais seulement dans l'épuration de ces jus, ainsi que du sucre brut destiné au raffinage.

» 3°. Parce que non-seulement notre procédé s'applique aux jus déféqués à froid et à chaud par les méthodes connues, mais même aux jus sucrés simplement additionnés de chaux et immédiatement carbonatés, sans donner à la défécation le temps de s'effectuer, pratiques qui n'ont aucun rapport avec le procédé de conservation que M. Maumené revendique, quand nous ne songeons nullement à l'employer. D'ailleurs, bien avant M. Maumené, on savait que la chaux empêche les altérations des jus sucrés, ainsi qu'il résulte de nombreuses observations bien connues et notamment des travaux que M. Kulhmann a publiés en 1838.

» 4°. Quant aux avantages que peuvent présenter nos additions successives de chaux et d'acide carbonique pratiquées selon la méthode qui nous est particulière, et c'est là le seul point que nous ayons l'honneur de pré-

senter comme nouveau à l'Académie, nous n'avons point à discuter ici sa valeur avec M. Maumené; mais pleins de déférence pour le jugement de l'Académie, nous l'attendons avec l'espoir que MM. les Commissaires y verront un progrès dans l'industrie sucrière. »

THÉRAPEUTIQUE. — *Sur une affection très-commune et non décrite des gencives qui occasionne la perte des dents; extrait d'une Note de* **M. Marchal** (de Calvi).

(Commissaires, MM. Serres, Velpeau, Jobert de Lamballe.)

« Il existe une maladie des gencives, maladie très-commune, et qui pourtant n'est pas décrite. Ce n'est pas une maladie dangereuse. Mais, par les souffrances presque constantes auxquelles elle donne lieu, surtout au moment des repas; par la mauvaise odeur de l'haleine qui en résulte presque toujours; par la perte des dents, qui le plus souvent restent intactes; par les difficultés de la mastication et la douleur qui l'accompagne, cette infirmité est un grand sujet de chagrin pour ceux qui en sont affectés.

» Je propose de lui donner le nom de *gengivite expulsive,* rappelant par cette épithète un de ses effets, qui est d'ébranler et enfin de chasser les dents de l'alvéole.

» Cette affection présente des variétés de forme, étant généralement suppurante, souvent ulcéreuse, quelquefois végétante, d'autres fois simple.

» On y distingue aussi des variétés de siége, étant ou tout d'abord générale ou pendant un temps partielle, le plus souvent bornée aux languettes gengivales interdentaires; quelquefois elle est purement intra-alvéolaire; alors la dent est ébranlée et on ne voit rien au dehors.

» Il y a aussi des différences dans la manière dont l'affection débute : quelquefois c'est par un petit phlegmon, qui s'abcède, s'ouvre, et laisse la dent déchaussée; d'autres fois c'est par une inflammation simple, sans tumeur phlegmoneuse ni abcès.

» Les causes de la gengivite expulsive sont, avant tout et par-dessus tout, l'hérédité; puis le froid, surtout le froid humide; la présence du tartre autour et au-dessous des gencives; la grossesse et l'allaitement; le mauvais état de l'estomac, je veux dire l'irritation gastrique hypérémique qui résulte des excès habituels de régime.

» Je crois avoir trouvé le remède en quelque sorte spécifique de cette désolante affection. Ce remède, c'est l'iode employé topiquement. Je ne

l'emploie pas sous forme de teinture, à moins d'indications exceptionnelles, m'étant aperçu que l'alcool, en resserrant les tissus, fait obstacle à l'action modificatrice, et, si l'on peut dire, à la pénétration de l'iode. Je me sers généralement de la solution aqueuse, à des degrés divers, en commençant par la solution de Lugol pour les bains iodés. J'arrive successivement à des solutions très-concentrées. »

M. G. Lambl présente une Note accompagnée d'une figure sur une particularité que présente la colonne vertébrale chez une femme de race hottentote dont le squelette est conservé dans le Musée d'histoire naturelle de Paris. Cette particularité, dont le trait dominant est qu'à la cinquième vertèbre lombaire l'arc est détaché du corps de la vertèbre au point de la portion interarticulaire, c'est-à-dire entre l'apophyse articulaire supérieure et l'inférieure, entraîne quelques modifications dans d'autres parties du squelette et paraît avoir été en rapport avec un certain état des parties molles, état signalé, d'ailleurs, chez d'autres femmes, également du continent africain, mais appartenant à des races différentes. L'anomalie en question, rare en Europe, s'est présentée dans quelques cas pathologiques ou tératologiques dont M. Lambl s'est précédemment occupé et dont il a fait l'objet de trois publications qui ont paru à Prague et à Wurzbourg.

Cette Note est renvoyée à l'examen de M. Serres.

M. Pappenheim adresse deux Notes faisant suite, l'une à ses précédentes communications sur la tuberculose, l'autre à ses études sur les lymphatiques.

Ces deux Notes sont renvoyées, comme l'ont été celles auxquelles elles se rattachent, à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la correspondance un Rapport de *M. Aguilar*, directeur de l'Observatoire de Madrid, sur les principaux résultats obtenus dans l'observation faite au Desierto de las Palmas de l'éclipse de Soleil du 18 juillet 1860.

M. le Secrétaire perpétuel présente au nom de l'auteur, *M. J. de la Gournerie,* professeur de géométrie descriptive à l'École Polytechnique et au

Conservatoire des Arts et Métiers, la première partie, texte et atlas, d'un Traité de Géométrie descriptive.

GÉOLOGIE. — *Carte géologique du département de la Haute-Marne.*

Parmi les pièces imprimées de la correspondance, M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale à l'attention de l'Académie *la Carte géologique du département de la Haute-Marne, par* **M. A. DUHAMEL.**

M. A. Duhamel, Ingénieur en chef des Mines en résidence à Chaumont, avait été chargé, en 1837, de dresser la *Carte géologique du département de la Haute-Marne.* Il y a travaillé jusqu'à sa mort, survenue en 1851. Il avait exécuté primitivement tout son tracé sur la *Carte de Cassini,* la seule carte détaillée qui existât alors pour tout le département. Plus tard, les feuilles de la nouvelle carte de France qui correspondent à la Haute-Marne ayant été publiées par le Dépôt de la Guerre, M. Duhamel avait senti la nécessité d'y transporter, en le perfectionnant, son tracé primitif, et il avait déjà commencé cette opération pour l'arrondissement de Saint-Dizier.

Après sa mort, Mme Duhamel, sa veuve, qui depuis lors l'a suivi dans la tombe, avait demandé à l'Administration des Mines que le travail de M. Duhamel fût complété et publié, et elle avait exprimé le vœu que la direction de cette opération fût confiée à M. Élie de Beaumont, ancien ami de son mari.

Par décision de M. Lefebure-Duruflé, alors Ministre des Travaux publics, MM. Élie de Beaumont et de Chancourtois reçurent cette mission, qui se rattachait naturellement à leurs fonctions de professeurs de géologie à l'École impériale des Mines. Ils ont *tenu à honneur* de la remplir jusqu'au bout, et c'est le résultat de leurs soins qui est placé aujourd'hui sous les yeux de l'Académie.

En terminant le travail de M. Duhamel sur une topographie mieux faite que celle qu'il avait eue entre les mains, MM. Élie de Beaumont et de Chancourtois ont été naturellement appelés à le compléter. Ils ont notamment ajouté le tracé d'un grand nombre de failles et autres accidents stratigraphiques aux indications du même genre que M. Duhamel avait déjà recueillies. Les directions de tous ces accidents stratigraphiques sont résumées dans une *rose des directions,* qui a été gravée dans un des angles de la carte, et relativement à laquelle MM. Élie de Beaumont et de Chancourtois ont l'intention de soumettre ultérieurement quelques remarques à l'Académie.

Dès aujourd'hui, **M. le Secrétaire perpétuel** dépose sur le bureau de l'Académie une Lettre que *M. de Chancourtois* vient de lui adresser sur un objet important dans la *constitution minérale du département de la Haute-Marne,* qu'il a su mettre en rapport avec la *stratigraphie,* sous un point de vue qui lui est propre.

GÉOLOGIE. — *Sur la distribution des minerais de fer; Lettre de* **M. E.-B. de Chancourtois** *à* M. Élie de Beaumont.

« Paris, le 10 septembre 1860.

» Je viens vous prier de vouloir bien soumettre à l'Académie des Sciences l'observation que m'a donné lieu de faire, sur la distribution des minerais de fer, le travail de publication de la carte géologique de la Haute-Marne exécutée par feu M. Duhamel.

» Les minières figurées, d'après le relevé de M. Duhamel, s'alignent sur des directions qui concordent exactement avec celles des failles et des accidents géologiques.

» Ce fait, dont on se convaincra facilement par la simple inspection des alignements tracés en rouge sur la carte, a une assez grande importance au point de vue pratique, puisqu'il fournit un principe pour la recherche des nouveaux gîtes que l'on doit espérer rencontrer sur les lignes jalonnées par les gîtes connus, dans les directions fixées et particulièrement aux intersections de ces lignes. Il me paraît de plus fécond en conséquences théoriques.

» Une étude détaillée fournira évidemment matière à un Mémoire assez considérable. Aujourd'hui je viens seulement, à l'occasion de la présentation de la carte, prendre date pour signaler les principales circonstances de l'observation et les déductions qui en ressortent immédiatement.

» Il est à peine nécessaire d'insister sur la concordance parfaite des alignements et des directions des failles par coïncidence ou parallélisme. Elle est frappante, mais toute naturelle. Les minerais de fer étant des produits d'émanation, qui doivent se trouver nécessairement sur les lignes de fissure de l'écorce terrestre et surtout aux croisements. On peut seulement s'étonner que la remarque n'ait pas été faite plus tôt.

» Mais il faut noter avec intérêt la présence, parmi les alignements, de directions diverses propres à des systèmes de soulèvement plus ou moins antérieurs aux terrains qui comprennent les gîtes, par exemple de la direction

du système du Rhin, très-fréquente dans les minerais du terrain néocomien. C'est là une preuve bien manifeste de la persistance ou de la réouverture des anciennes fractures. Et quoi de plus simple? Les assises des terrains stratifiés ne sont-elles pas assez exactement aux fissures d'émanation ce que les couches de badigeon sont aux lézardes d'un mur récrépi.

» Une autre preuve du même phénomène résulte de la distribution sur une même ligne de divers gîtes compris dans des terrains différents.

» On voit, par exemple, sur une ligne N.O.-S.O, qui part des minières de Nijon (près Bourmont), une série de gîtes compris dans les différents étages des terrains jurassiques et crétacés, ou au moins reposant sur ces étages en relation intime.

» Je touche là un point délicat et je dois prévenir une objection.

» Parmi les gîtes signalés sur la carte, il y en a de notoirement interstratifiés dans les terrains comme les gîtes néocomiens, d'autres sont superficiels, et dits par certains géologues d'alluvion ou de remaniement, parce qu'on les a considérés comme résultant de la destruction d'un étage supérieur à celui sur lequel ils reposent.

» N'aurait-il pas fallu distraire ces sortes de gîtes avant de tracer les alignements pour ne faire porter ceux-ci que sur des gîtes de minerais géodiques ou en poches, c'est-à-dire sur les gîtes franchement adventifs?

» Je ne le pense pas. Je crois, au contraire, que la régularité même du réseau d'alignements établi sur l'ensemble des gîtes sans distinction conduit à une proposition assez importante, savoir : que les dépôts de minerai de fer, alors même qu'ils se présentent interstratifiés, sont essentiellement locaux et correspondent avec précision aux points de bâillement des fissures inférieures.

» Il me paraît probable que les gîtes horizontaux formés dans les bassins de sédiment autour de chaque orifice d'émanation ferreuse, sont ordinairement très-circonscrits, et que, si dans des lieux hachés de fractures il a pu se former accidentellement des assises de minerai douées d'une certaine continuité, la diffusion des émanations fournies par un système de fissures contemporaines, pendant une formation, n'a produit en général qu'une imprégnation de l'horizon sédimentaire correspondant insuffisante pour y constituer une couche exploitable.

» Je rapproche ainsi la loi de distribution du fer de celle qui préside à la distribution des autres métaux moins communs, en ce sens que je restitue aux coordonnées horizontales l'importance prédominante sur la coordonnée verticale dans la détermination des lieux géométriques de concentra-

tion. Ou, pour parler un langage plus conforme aux habitudes géologiques, j'augmente la continuité du gisement du fer dans le temps aux dépens de sa continuité dans l'étendue.

» Dans cette manière de voir on fait facilement droit aux réclamations des paléontologistes qui protestent contre le placement des gîtes de fer en horizons géologiques absolus.

» La disposition des gîtes dits d'alluvion ou de remaniement, comme ceux que l'on rencontre au pied des terrasses de l'oxford-clay, cesse aussi d'être une difficulté : ces gîtes, souvent fort peu remaniés, sont là sur la faille dont le jeu postérieur ou non à leur formation a découpé le contour de la terrasse. On en voit un exemple très-frappant entre Rimaucourt et Prez sous la Fauche au pied des talus oxfordiens. On comprend aussi très-bien pourquoi on trouve du minerai de fer dans les plus petits lambeaux d'argiles oxfordiennes encastrés comme des pièces de marqueterie entre les failles, au milieu de la grande oolithe, près de Donnemarie et Mont-Saugeon, au sud du département, tandis que de grandes nappes des mêmes argiles n'en contiennent plus.

» En ces points les failles préexistaient comme fissures d'émanation avant de servir à la dislocation.

» Vous m'avez rappelé, Monsieur, que vous aviez fixé depuis longtemps des directions d'alignement pour les amas gypseux des marnes irisées. Le tracé des alignements de ces amas dans la Haute-Marne vient de confirmer pleinement vos anciennes déterminations, et, chose à noter, plusieurs lignes sont communes au gypse et au minerai de fer. Les sources minérales et les dépôts de tuf servent aussi de jalons.

» Mais je ne veux pas sortir de la question des minerais dont vous avez bien voulu me laisser l'initiative, quoique, dans le travail auquel vous m'avez fait l'honneur de m'associer, vous m'en ayez certainement donné la clef par la discussion approfondie des directions géologiques. Dans cette question même je ne puis avoir d'autre prétention, en l'abordant, que de développer un détail de votre œuvre, et ce que j'avance me semble procéder si naturellement de l'ensemble de vos théories, que, sans en décliner toutefois la responsabilité, je ne saurais trop dire quelle part je n'en dois pas aux souvenirs de vos enseignements.

» La nécessité de terminer l'impression de la carte de M. Duhamel ne m'a pas permis de poursuivre les directions en dehors du département. Il faudrait d'ailleurs, pour le faire utilement, substituer aux procédés graphiques les méthodes de calculs trigonométriques que nous avons intro-

duites dans l'étude de la structure du globe et que les déformations des projections ne rendent que trop vite indispensables.

» Cependant on peut déjà juger que la direction très-voisine du système du Rhin relie les principaux groupes de la Haute-Marne et de la Moselle et particulièrement celui de Montgeune et Narcy avec celui de Saint-Pancré. C'est là un rapport dont la détermination précise promet de très-utiles conséquences, grâce à l'excellente monographie que M. Jacquot a publiée à Metz sur les mines de la Moselle et dans laquelle, malgré la sobriété de ses déductions théoriques, il signale deux directions assez constantes affectées par les fentes dont le remplissage constitue une catégorie de minières et la liaison possible de ces directions avec des failles.

» Il y aura aussi, je n'en doute pas, des rapprochements très-probants avec les cartes des départements voisins, notamment celle de la Côte-d'Or où les failles ont été étudiées avec tant de soin par M. Guillebot de Nerville. Mais c'est surtout dans les minières de la Franche-Comté qu'il sera intéressant de suivre l'application du principe, et je regrette de ne pouvoir aller en ce moment à la réunion extraordinaire de la Société Géologique à Besançon pour attirer sur cette question l'attention de nos confrères. La solution complète demandera des efforts multiples. Je désire y contribuer, mais je m'estimerai déjà heureux si j'ai pu vous aider à faire toucher dans son détail les règles d'alignement et de symétrie qui dominent les faits géologiques. »

« **M. Babinet**, au nom de *M. Roche*, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier, fait hommage d'un ouvrage intitulé : *Réflexions sur la Théorie des Phénomènes cométaires*, il en donne le précis suivant : Le travail de M. Roche est recommandable sous plusieurs points de vue. D'abord par l'historique très-clair et très-profondément discuté de toutes les hypothèses que les astronomes ont émises sur un des points les plus difficiles de la science astronomique. En France, même après les publications d'Arago, nous n'avions à consulter aucun ouvrage qui fût à la hauteur de la question.

» M. Roche passe en revue les théories de Cardan, de Kepler, de Hooke, de Newton, d'Euler, d'Olbers, de Bessel, de John Herschel et de quelques auteurs plus modernes. Il en apprécie la valeur, en montre les côtés faibles et arrive enfin à sa théorie, dont il avait déjà jeté les fondements dans un Mémoire sur les atmosphères des corps célestes. Il concevait alors que les

effluves cométaires, qui se développent si rapidement quand les comètes s'approchent du Soleil, provenaient d'une action semblable à celles qui produisent les marées. On conçoit en effet qu'une force qui diminue la pesanteur sur notre globe pourrait la contre-balancer tout entière en deux points opposés si elle devenait assez énergique : tel serait, pour la Terre, le cas où la Lune se rapprocherait de manière à être à moins du deux-centième de sa distance actuelle. Avec une action plus grande encore ou une pesanteur moindre (ce qui a lieu évidemment pour les comètes à cause de la faiblesse de leur masse) on arrive à reconnaître que dans le point de la comète voisin du Soleil et dans le point opposé non-seulement la matière cométaire n'a plus de tendance vers le noyau, mais même qu'elle tend à s'en éloigner en s'écoulant par deux points opposés que la géométrie détermine facilement. Ces effluves, qui naissent ainsi, formeraient à la comète deux queues conoïdales dont l'une aurait son axe dirigé vers le Soleil, et l'autre lui serait opposée comme le sont les queues ordinaires des comètes.

» Tel était d'abord pour M. Roche l'état de la question. Il ne faisait intervenir qu'une seule force, celle de la gravitation. La discordance de cette théorie avec l'observation qui ne donne qu'une queue aux comètes indiquait donc que la gravitation n'était pas seule en jeu dans la formation des appendices cométaires. Tout le monde sentait la nécessité d'une force répulsive quelconque. Depuis les premières publications de M. Roche, M. Faye a introduit la notion précise de cette nouvelle action, qu'il définit comme étant une force répulsive exercée à distance par les surfaces incandescentes, et se propageant non instantanément comme on l'admet pour la gravité, mais bien successivement comme le fait la lumière. Une autre propriété de cette force, c'est qu'elle agit comme une impulsion mécanique sur la surface des corps, au lieu d'être, ainsi que la gravité, proportionnelle à leur masse. Il en résulte qu'un corps compacte dont les particules se recouvriraient l'une l'autre par rapport au point d'où émane la force, ne recevrait qu'une faible impulsion, puisqu'il n'y aurait qu'un petit nombre de molécules atteintes par l'action centrale, tandis que la matière très-diffuse des comètes permet à l'action répulsive qui rayonne du Soleil de s'exercer sur chaque molécule, et produit sur la matière ainsi divisée des répulsions énergiques qui peuvent en entraîner les molécules, et les soustraire facilement à la faible attraction d'un noyau de très-petite masse. Voyons maintenant ce qui résulte de l'introduction de cette nouvelle force dans la théorie de M. Roche.

» En se bornant à indiquer les conclusions de ce travail important, on arrive aux résultats suivants :

» L'équation des diverses surfaces d'égale pesanteur ou d'égale légèreté (si l'on peut s'exprimer ainsi) est profondément modifiée par l'admission d'une force répulsive. La queue dirigée vers le Soleil *se trouve immédiatement supprimée*, et la figure théorique de ces astres se trouve tellement rapprochée de la réalité, que M. Roche a osé, à côté de ses dessins théoriques, reproduire comme terme de comparaison les magnifiques dessins de Bond sur la comète de Donati. La conformité inespérée de ces deux sortes de figures semble enfin nous donner la solution d'un problème réputé jusqu'ici insoluble.

» Plusieurs particularités relatives aux diverses enveloppes qui forment la chevelure des comètes, à leurs queues multiples et à l'aspect de leur noyau, s'expliquent par la théorie de M. Roche ; la barbe de plusieurs de ces astres serait un rudiment de la seconde queue provenant d'une matière plus dense et moins influencée par la répulsion. L'admission de la force répulsive de M. Faye en astronomie et en physique n'est pas une des moins importantes déductions de l'ouvrage de M. Roche. »

GÉOLOGIE. — *Composition d'une nouvelle roche sur le littoral de la Flandre; par* **M. T.-L. Phipson.**

« J'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie (*Compte rendu* du 23 mars 1857) la description d'une roche récemment formée sur le littoral de la Flandre. Ayant reçu dernièrement de nouveaux échantillons, je les ai soumis à l'analyse, et voici les résultats qu'ils m'ont donné :

Eau Matière organique		2,5
Sable	57,0	63,4
Argile	6,4	
Carbonate de chaux		30,8
Oxyde de fer		1,6
Carbonate de magnésie Phosphate de chaux Alumine Perte		1,7
		100,0

» La matière organique consiste principalement en petits fragments de

tourbe plus ou moins abondants selon l'échantillon. Le sable ressemble à celui de la côte. L'argile est gris-verdâtre, semblable à ce qu'on appelle *l'argile grise d'Ostende*. Par la calcination elle devient rouge-brique, ce qui indique que sa couleur verdâtre est due à une combinaison de l'oxyde ferreux.

» Mais le fait sur lequel je désire insister davantage, c'est que cette analyse paraît démontrer que le carbonate de chaux peut, dans la nature, agglutiner le double de son poids de matières étrangères. En effet, on a fait dernièrement et avec beaucoup de soin au laboratoire de M. Pisani l'analyse du célèbre grès cristallisé de Fontainebleau, et l'on a trouvé 30 pour 100 de carbonate de chaux, et 63 pour 100 de sable; ce sont presque exactement les chiffres que je trouve dans l'analyse ci-dessus.

» Je dirai, en terminant, que la roche dont il est question ici resssemble beaucoup par son apparence extérieure au *grès de Beauchamp*, dont il y a un grand échantillon au Musée minéralogique du Jardin des Plantes. »

M. le Secrétaire-archiviste de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon adresse pour la Bibliothèque de l'Institut, de nouveaux volumes des Mémoires de cette Académie (*voir* au *Bulletin bibliographique*).

La séance est levée à 5 heures. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 10 septembre 1860 les ouvrages dont voici les titres :

Les trois livres de Porismes d'Euclide, rétablis pour la première fois, d'après la Notice et les Lemmes de Pappus et conformément au sentiment de R. Simson sur la forme des énoncés de ces propositions ; par M. Chasles. Paris, 1860; 1 vol. in-8°.

Le Jardin fruitier du Muséum; par M. J. Decaisne; 38e liv.; in-4°.

Carte géologique du département de la Haute-Marne; par M. A. Duhamel, Ingénieur en chef des Mines; *publiée par MM. Élie de Beaumont et Chancourtois,* professeurs de géologie à l'École impériale des Mines.

Traité de Géométrie descriptive; par Jules de la Gournerie, 1re partie, texte et atlas. Paris, 1860; in-4°.

Mémoire sur les eaux de Paris. Projet de distribution générale; par Gabriel GRIMAUD, de Caux. Paris, 1860; br. in-4°.

Observation de l'éclipse totale de Soleil du 18 *juillet* 1860, *à Castellon de la Plana (Espagne); par* M. le prof. E. PLANTAMOUR; br. in-8°.

Note sur la période quaternaire ou diluvienne considérée dans ses rapports avec l'époque actuelle; par F.-J. PICTET. Genève, 1860; br. in-8°.

Seconde Notice relative à l'influence supposée de la Lune sur le temps; par M. le prof. MARCET. Genève, 1858; br. in-8°.

Réflexions sur la théorie des phénomènes cométaires à propos de la comète de Donati; par Ed. ROCHE. Paris, 1860; br. in-4°.

Charles EMMANUEL. *Conférences astronomiques.* 1re *conférence, précédée d'une Lettre à l'Académie.* Paris, 1860; br. in-12.

Note sur l'hydrologie maritime et sur les lignes d'équisalure de l'océan Atlantique; par M. R. THOMASSY; br. in-8°.

TURGAN. *Les grandes usines de France. Orfévrerie Christofle. — Argenture. — Dorure.* 19e livraison; in-8°.

Observations météorologiques faites à la Faculté des Sciences de Montpellier pendant l'année 1859; in-4°.

Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle; 106e et 107e livr. in-4°.

Séance publique annuelle de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France, tenue le dimanche 5 août 1860, *présidence de M. Chevreul.* Paris, 1860; br. in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Classe des Lettres. Nouvelle série, t. VII; in-8°. *Classe des Sciences. Nouvelle série,* t. VIII et IX; in-8°.

Annales des Sciences physiques et naturelles, d'Agriculture et d'Industrie, publiées par la Société impériale d'Agriculture, etc., de Lyon. 3e série, t. II et III; in-8°.

Rivista... *Revue de quelques articles des* Comptes rendus *de l'Académie des Sciences de France; par* M. G. BELLAVITIS; br. in-8°.

Communication... *Communication du directeur de l'observatoire de Madrid au Commissaire royal près cet établissement, sur les principaux résultats obtenus dans l'observation faite au Desierto de las Palmas de l'éclipse du* 18 *juillet* 1860; br. in-12.

Die mysterien... *Les mystères du monde entomologique européen; par* le prof. J. GISTEL. Kempten, 1856; 1 vol. in-12, et autres brochures du même auteur sur divers sujets.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'AOUT 1860.

Annales de l'Agriculture française; t. XVI, n°s 2 et 3; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'Histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; t. XII, n° 5; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; juillet 1860; in-8°.

Annales médico-psychologiques; juillet 1860; in-8°.

Annales télégraphiques; juillet-août 1860; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; 2e partie; juillet 1860; in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des Nuovi Lincei;* 13e année, 2e et 3e sessions des 8 janvier et 5 février 1860; in-4°.

Atti.. *Actes de l'Institut I. R. vénitien des Sciences, Lettres et Arts;* t. V, 3e série, 8e livraison; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* juillet 1860; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXV, n°s 21 et 22; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 2e série, t. X, n° 7 in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; juillet et août 1860; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; juin 1860; in-4°.

Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris; t. Ier, 1er fascicule; mai-décembre 1859; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; août 1860; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; juin et juillet 1860; in-8°.

Bulletin de la Société académique d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers; 1er trimestre 1860; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1860; n°s 6-9; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XVII, 5e-9e livraisons; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Nouveau Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle;* mai et juin 1860; in-8°.

Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or; juillet 1860; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période; t. I, n°s 15 et 16; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; août 1860; in-8°.

Journal de l'âme; septembre 1860; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; juillet 1860; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; mai et juin 1860; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; août 1860; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 22-24; in-8°.

La Bourgogne. Revue œnologique et viticole; 20e livraison; in-8°.

La Culture; n°s 2-4; in-8°.

L'Agriculteur praticien; 2e série, n°s 21-22; in-8°.

L'Art dentaire; août 1860; in-8°.

L'Art médical; août 1860; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 87e et 88e livr.; in-4°.

Le Technologiste; août 1860; in-8°.

L'Hydrotérapie; 2e et 3e fascicule; in-8°.

Magasin pittoresque; août 1860; in-8°.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; août 1860; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* année 1860, n°s 22 et 23; in-8°.

Nouvelles Annales de mathématiques, Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; juillet 1860; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* 2e série, vol. II, n° 2; in-8°.

Presse scientifique des deux mondes; n°s 1 à 3; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; août 1860; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 8e année; n°s 14-16; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n°s 15 et 16; in-8°.

The royal... *Journal de la Société royale de Dublin;* n°s 16 et 17.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 91-102.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n°s 31-35.

Gazette médicale de Paris; n°s 31-34.

Gazette médicale d'Orient; août 1860.

L'Abeille médicale; nos 32-35.

La Coloration industrielle; nos 13 et 14.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 31-34.

L'Ami des Sciences; nos 32-35.

La Science pittoresque; nos 14-17.

La Science pour tous; nos 35-39.